

**ANALISIS KESALAHAN SISWA MENYELESAIKAN
SOAL MATEMATIKA TIPE HOTS BERDASARKAN GENDER
PADA MATERI PROGRAM LINEAR
DI KELAS XI SMA NEGERI 2 BREBES**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagai Syarat Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan
dalam Ilmu Pendidikan Matematika



Oleh: **Muna Amah**

NIM: 1708056089

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2021**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muna Amah

NIM : 1708056089

Program Studi : Pendidikan Matematika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**ANALISIS KESALAHAN SISWA MENYELESAIKAN SOAL
MATEMATIKA TIPE *HOTS* BERDASARKAN GENDER PADA
MATERI PROGRAM LINEAR DI KELAS XI SMA NEGERI 2
BREBES**

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian saya sendiri, kecuali bagian yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 14 Oktober 2021
Pembuat pernyataan,



Muna Amah

NIM. 1708056089

PENGESAHAN



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan, Semarang
Telp. 024-7601295, Fax. 024-7615387

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut:

Judul : Analisis Kesalahan Siswa Menyelesaikan Soal
Matematika Tipe HOTS Berdasarkan Gender
Pada Materi Program Linear di Kelas XI SMA
Negeri 2 Brebes
Peneliti : Muna Amah
NIM : 1708056089
Program Studi : Pendidikan Matematika

Telah diujikan dalam sidang *munaqasyah* oleh Dewan Penguji
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima
sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu
Pendidikan Matematika.

Semarang, 21 Oktober 2021

DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang,

Ariska Kurnia Rachmawati, M.Sc.
NIP. 19890811 201903 2 019

Sekretaris Sidang,

Nadhifah, M.Si.
NIP. 19750827 200312 2 003

Penguji Utama I,

Aini Fitriyah, S.Pd., M.Sc.
NIP. 19890929 201903 2 004

Penguji Utama II,

Budi Cahyono, S.Pd., M.Si.
NIP. 19801215200912 1 003

Pembimbing I

Siti Maslihah, M.Si.
NIP. 19770611 201101 2 004

Pembimbing II

Muji Suwarno, M.Pd.
NIP. 19931009 201903 1 013



NOTA DINAS

Semarang, 14 Oktober 2021

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Walisongo

di Semarang

Assalamu'alaikum wr. wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan, dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : **Analisis Kesalahan Siswa Menyelesaikan Soal Matematika Tipe HOTS Berdasarkan Gender Pada Materi Program Linear di Kelas XI SMA Negeri 2 Brebes**

Nama : Muna Amah

NIM : 1708056089

Program Studi : Pendidikan Matematika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam siding Munaqosyah.

Wassalammu'alaikum wr. wb.

Pembimbing I



Siti Maslihah, M.Si

NIP. 19770611 201101 2 004

NOTA DINAS

Semarang, 14 Oktober 2021

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Walisongo

di Semarang

Assalamu'alaikum wr. wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan, dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : **Analisis Kesalahan Siswa Menyelesaikan Soal Matematika Tipe HOTS Berdasarkan Gender Pada Materi Program Linear di Kelas XI SMA Negeri 2 Brebes**

Nama : Muna Amah

NIM : 1708056089

Program Studi : Pendidikan Matematika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam siding Munaqosyah.

Wassalammu'alaikum wr. wb.

Pembimbing II



Muji Suwarno, M.Pd

NIP. 19931009 201903 1 013

ABSTRAK

Judul : Analisis Kesalahan Siswa Menyelesaikan Soal Matematika Tipe *HOTS* Berdasarkan Gender Pada Materi Program Linear di Kelas XI SMA Negeri 2 Brebes
Peneliti : Muna Amah
NIM : 1708056089

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan kesalahan yang dilakukan oleh siswa serta faktor yang menyebabkan siswa melakukan kesalahan tersebut serta pengaruh gender dalam penyelesaian soal program linear bertipe *HOTS* (*Higher Order Thinking Skill*). Jenis penelitian yang digunakan yaitu kualitatif deskriptif. Subjek penelitian terdiri dari 6 siswa, yaitu 3 siswa laki-laki dan 3 siswa perempuan, terdiri dari dua siswa dari kelompok atas, sedang, dan bawah. Teknik pengumpulan data menggunakan tes tulis dan wawancara. Teknik analisis data melalui 3 tahapan, yaitu reduksi data, penyajian data, dan verifikasi data dan penarikan kesimpulan. Kesalahan yang dilakukan siswa laki-laki yaitu kesalahan memahami soal, kesalahan transformasi, kesalahan keterampilan proses, dan kesalahan penulisan jawaban. Sedangkan kesalahan yang dilakukan siswa perempuan yaitu kesalahan membaca, kesalahan memahami, kesalahan transformasi, kesalahan keterampilan proses, dan kesalahan penulisan jawaban. Faktor yang menyebabkan siswa laki-laki melakukan kesalahan yaitu kurang menguasai konsep materi program linear dan kurang menguasai materi prasyarat. Kesalahan yang dilakukan siswa perempuan yaitu kurang memahami konsep materi program linear dan kurang teliti.

Kata Kunci: Analisis Kesalahan, Teori Newman, Program Linear, *HOTS*, Gender

PEDOMAN TRANSLITERASI

Penelitian transliterasi huruf-huruf Arab-Latin dalam skripsi ini berpedoman pada SKB Menteri Agama dan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan R.I Nomor: 158/1987 dan Nomor: 0543b/U/1987. Penyimpangan penelitian kata sandang [al-] disengaja secara konsisten supaya sesuai teks Arabnya.

ا	a	ط	ṭ
ب	b	ظ	ẓ
ت	T	ع	‘
ث	ṣ	غ	g
ج	j	ف	f
ح	ḥ	ق	q
خ	kh	ك	k
د	d	ل	l
ذ	ẓ	م	m
ر	r	ن	n
ز	z	و	w
س	s	ه	h
ش	sy	ء	—
ص	ṣ	ي	Y
ض	ḍ		

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Rabbil 'Alamin, puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, Tuhan yang Maha Kuasa yang telah memberikan ridha dan pertolongan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul "*Analisis Kesalahan Siswa Menyelesaikan Soal Matematika Tipe Hots Berdasarkan Gender Pada Materi Program Linear Di Kelas Xi Sma Negeri 2 Brebes*". Shalawat dan salam semoga tetap tercurah kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, keluarganya, sahabatnya, serta orang-orang yang tetap istiqomah di jalan-Nya.

Teristimewa penulis sampaikan ucapan terima kasih kepada orang tua tercinta Kamirin dan Mutiah atas semua pengorbanan dando'a restu yang telah diberikan demi keberhasilan penulis dalam menuntut ilmu sejak kecil sampai sekarang. Semoga sps ysng telah berikan kepada penulis menjadi kebaikan dan cahaya penerang kehidupan di dunia dan di akhirat.

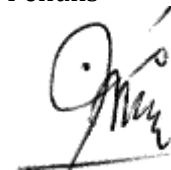
Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan motivasi dari banyak pihak, maka skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Dengan ini penulis mengucapkan terimakasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada:

1. Rektor Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang, Prof. Dr. H.Imam Taufiq, M.Ag.
2. Dekan FST UIN Walisongo Semarang, Dr. H. Ismail, M.Ag.
3. Kepala Jurusan Pendidikan Matematika FST UIN Walisongo Semarang, Yulia Romadiastri, S.Si, M.Sc.
4. Sekretaris Jurusan Pendidikan Matematika FST UIN Walisongo Semarang Hj. Nadhifah, M.Si.
5. Pembimbing I, Siti Maslihah, M.Si. yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dalam penulisan skripsi ini.
6. Pembimbing II, Muji Suwarno, M.Pd yang telah bersedia memberikan arahan dalam penulisan skripsi ini.
7. Validator instrumen penelitian, Prihadi Kurniawan, M.Sc.
8. Bapak dan Ibu dosen Fakultas Sains dan Teknologi khususnya Jurusan Pendidikan Matematika yang telah memberikan ilmu kepada penulis selama menempuh kuliah.
9. Kepala SMA Negeri 2 Brebes, Bapak Dani Rumdani, S.Pd., M.Pd. atas kesediaannya memberikan izin kepada penulis untuk melakukan penelitian.
10. Guru Pengampu, Bapak Muhammad Akbar Mutaqien, S.Pd yang telah memberikan bantuan dan saran selama pelaksanaan penelitian.

11. Adik-adik kelas XI MIPA 3 SMA Negeri 2 Brebes yang telah berpartisipasi dalam penelitian ini.
12. Sahabat seperjuangan, Dewi Anjani, Lailatus Syarifah, Sri Puji Astuti dan Nurul Khikmah yang telah banyak membantu dan memberikan semangat.
13. Semua pihak yang telah membantu sehingga dapat terselesaikannya penulisan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini masih banyak kesalahan dan kekurangan, sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna penyempurnaan penulisan berikutnya. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan memberikan wacana bagi dunia pendidikan Indonesia. Aamiin.

Semarang, 14 Agustus 2021
Penulis



Muna Amah
NIM. 1708056089

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
NOTA DINAS.....	iii
ABSTRAK	vi
PEDOMAN TRANSLITERASI	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	8
C. Fokus Masalah	8
D. Rumusan Masalah	9
E. Tujuan Penelitian.....	9
F. Manfaat Penelitian	10

BAB II LANDASAN PUSTAKA

A. Kajian Pustaka	12
B. Kajian Penelitian yang Relevan.....	32
C. Pertanyaan Penelitian	34

BAB III METODE PENELITIAN

A. Pendekatan Penelitian.....	36
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	36
C. Sumber Data	37
D. Metode dan Instrumen Pengumpulan Data.....	38
E. Keabsahan Data.....	40
F. Teknik Analisis Data.....	41

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Hasil Penelitian	48
B. Pembahasan.....	113
C. Keterbatasan Penelitian.....	143

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan	145
B. Implikasi.....	146
C. Saran	147

DAFTAR PUSTAKA.....	149
---------------------	-----

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Perbedaan Gender dalam Struktur Otak	18
Tabel 2.2	Perbedaan Gender dalam Karakteristik Sifat	19
Tabel 2.3	Indikator Kesalahan Newman	25
Tabel 2.4	Persamaan dan Perbedaan Penelitian	34
Tabel 3.1	Kriteria Kelompok Siswa	44
Tabel 4.1	Hasil Analisis Validitas Soal	50
Tabel 4.2	Analisis Kelima Butir Soal	51
Tabel 4.3	Kesimpulan Analisis Butir Soal	
Tabel 4.4	Kelompok Siswa Berdasarkan Skor Tes	52
Tabel 4.5	Kelompok Siswa Berdasarkan Skor dan Gender	53
Tabel 4.6	Daftar Subjek Penelitian	53
Tabel 4.7	Perbedaan Kesalahan Antar Subjek Penelitian dari Tiap Kelompok Pada Nomor Soal 1	103
Tabel 4.8	Rekapitulasi Perbedaan Kesalahan Antar Subjek Penelitian dari Pada Nomor Soal	104
Tabel 4.9	Perbedaan Kesalahan Subjek Penelitian dari Tiap Kelompok Pada Nomor Soal 2	105
Tabel 4.10	Rekapitulasi Perbedaan Kesalahan Antar Subjek Penelitian dari Tiap Kelompok Pada Nomor Soal	107
Tabel 4.11	Perbedaan Kesalahan Antar Subjek Penelitian dari Tiap Kelompok Pada Nomor Soal 3	108
Tabel 4.12	Rekapitulasi Perbedaan Kesalahan Antar Subjek Penelitian dari Tiap Kelompok Pada Nomor Soal 3	110
Tabel 4.13	Persentase Jenis Kesalahan Siswa Berdasarkan Gender	111

Tabel 4.14	Persentase Banyaknya Kesalahan Yang Dilakukan Siswa	112
------------	---	-----

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Grafik Penyelesaian Contoh Soal Program Linear	31
Gambar 3.1	Bagan Alur Penelitian	47
Gambar 4.1	Jawaban L1 Nomor Soal 1	54
Gambar 4.2	Jawaban L1 Nomor soal 2	57
Gambar 4.3	Jawaban L1 Nomor Soal 3	60
Gambar 4.4	Jawaban P1 Nomor Soal 1	63
Gambar 4.5	Jawaban P1 Nomor Soal 2	66
Gambar 4.6	Jawaban P1 Nomor Soal 3	69
Gambar 4.7	Jawaban L2 Nomor Soal 1	72
Gambar 4.8	Jawaban L2 Nomor Soal 2	74
Gambar 4.9	Jawaban L2 Nomor Soal 3	77
Gambar 4.10	Jawaban P2 Nomor Soal 1	80
Gambar 4.11	Jawaban P2 Nomor Soal 2	82
Gambar 4.12	Jawaban P2 Nomor Soal 3	85
Gambar 4.13	Jawaban L3 Nomor Soal 1	87
Gambar 4.14	Jawaban L3 Nomor Soal 2	90
Gambar 4.15	Jawaban L3 Nomor Soal 3	93
Gambar 4.16	Jawaban P3 Nomor Soal 1	96
Gambar 4.17	Jawaban P3 Nomor Soal 2	98
Gambar 4.18	Jawaban P3 Nomor Soal 3	100

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1	Instrumen Soal Uji Coba	153
Lampiran 2	Kisi-Kisi Instrumen Soal Uji Coba	156
Lampiran 3	Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran Soal Uji Coba	158
Lampiran 4	Hasil Validasi Instrumen Tes Uji Coba Oleh Validator 1	170
Lampiran 5	Hasil Validasi Instrumen Tes Uji Coba Oleh Validator 2	175
Lampiran 6	Hasil Uji Validitas Statistik Instrumen Tes Uji Coba	177
Lampiran 7	Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Tes Uji Coba	179
Lampiran 8	Kisi-Kisi Instrumen Soal Tes	180
Lampiran 9	Instrumen Soal Tes	182
Lampiran 10	Kunci Jawaban	184
Lampiran 11	Pedoman Penskoran	191
Lampiran 12	Lembar Pedoman Wawancara Siswa	193
Lampiran 13	Hasil Validasi Instrumen Wawancara Oleh Validator 1	196
Lampiran 14	Hasil Validasi Instrumen Wawancara Oleh Validator 2	197
Lampiran 15	Daftar Skor Hasil Penelitian di Kelas XI MIPA 3	198
Lampiran 16	Klasifikasi Kelompok	200
Lampiran 17	Penjelasan Skor Siswa Absen 1	202
Lampiran 18	Penjelasan Skor Siswa Absen 2	203
Lampiran 19	Penjelasan Skor Siswa Absen 3	204
Lampiran 20	Penjelasan Skor Siswa Absen 4	205
Lampiran 21	Penjelasan Skor Siswa Absen 5	206
Lampiran 22	Penjelasan Skor Siswa Absen 6	207
Lampiran 23	Penjelasan Skor Siswa Absen 7	208
Lampiran 24	Penjelasan Skor Siswa Absen 8	209
Lampiran 25	Penjelasan Skor Siswa Absen 9	210

Lampiran 26	Penjelasan Skor Siswa Absen 10	211
Lampiran 27	Penjelasan Skor Siswa Absen 11	212
Lampiran 28	Penjelasan Skor Siswa Absen 12	213
Lampiran 29	Penjelasan Skor Siswa Absen 13	214
Lampiran 30	Penjelasan Skor Siswa Absen 14	215
Lampiran 31	Penjelasan Skor Siswa Absen 15	216
Lampiran 32	Penjelasan Skor Siswa Absen 16	217
Lampiran 33	Penjelasan Skor Siswa Absen 17	218
Lampiran 34	Penjelasan Skor Siswa Absen 18	219
Lampiran 35	Penjelasan Skor Siswa Absen 19	220
Lampiran 36	Penjelasan Skor Siswa Absen 20	221
Lampiran 37	Penjelasan Skor Siswa Absen 21	222
Lampiran 38	Penjelasan Skor Siswa Absen 22	223
Lampiran 39	Penjelasan Skor Siswa Absen 23	224
Lampiran 40	Penjelasan Skor Siswa Absen 24	225
Lampiran 41	Penjelasan Skor Siswa Absen 25	226
Lampiran 42	Penjelasan Skor Siswa Absen 26	227
Lampiran 43	Penjelasan Skor Siswa Absen 27	228
Lampiran 44	Penjelasan Skor Siswa Absen 28	229
Lampiran 45	Penjelasan Skor Siswa Absen 29	230
Lampiran 46	Penjelasan Skor Siswa Absen 30	231
Lampiran 47	Dokumentasi Penelitian	232
Lampiran 48	Surat Penunjukkan Pembimbing	234
Lampiran 49	Surat Izin Riset	235
Lampiran 50	Surat Keterangan Selesai Penelitian	236

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Berlakunya Kurikulum 2013 menuntut siswa untuk lebih aktif pada setiap kegiatan pembelajaran. Pada pembelajaran matematika sudah seharusnya siswa tidak hanya dibekali oleh rumus instan untuk memecahkan masalah, tetapi juga dengan kemampuan yang melibatkan siswa untuk bernalar sehingga dapat menemukan konsep dari suatu materi serta memecahkan masalah dengan cara menganalisis secara mandiri.

Pemecahan masalah adalah proses menerapkan pengetahuan yang sudah diperoleh untuk menyelesaikan masalah pada situasi yang berbeda. Hal ini berarti dalam proses pemecahan masalah menuntut siswa untuk dapat memahami maksud dari masalah, menentukan metode penyelesaian masalah yang tepat, sampai dengan menemukan penyelesaian yang diperoleh.

Pemecahan masalah merupakan salah satu strategi dari pembelajaran yang menghubungkan dengan soal-soal yang bertipe HOTS. Soal HOTS merupakan soal yang menuntut siswa untuk berpikir tingkat tinggi dan identik dihubungkan dengan permasalahan di kehidupan sehari-

hari. Hal ini sesuai dengan peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI No. 54 Tahun 2013 bahwa seharusnya soal-soal Ujian Nasional mencakup soal-soal *Higher Order Thinking Skill* (HOTS) agar tercipta lulusan dengan sumber daya manusia yang berkualitas dan mampu memecahkan masalah yang ada dalam kehidupan sehari-hari.

Soal HOTS yang diberikan kepada siswa berdasarkan level berpikir tingkat tinggi yang dikembangkan oleh *Bloom Taxonomy*. Taksonomi Bloom merupakan salah satu dasar dari level berpikir kognitif. Ranah kognitif Bloom dimulai dari mengetahui (C1), memahami (C2), menerapkan (C3), menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mengkreasi (C6). Level berpikir kognitif yang mengajak siswa untuk menganalisis, mengevaluasi, dan mengkreasi merupakan level berpikir HOTS.

Setiap akhir pembelajaran khususnya matematika seharusnya guru memberikan pertanyaan atau tes evaluasi terkait materi yang telah dipelajari. Tes evaluasi digunakan sebagai alat evaluasi untuk mengetahui sejauh mana tingkat pemahaman siswa terhadap materi yang telah diajarkan. Selain itu evaluasi yang ada dapat digunakan oleh guru untuk mengetahui kelemahan-kelemahan siswanya sehingga dapat dipertimbangkan untuk kegiatan pembelajaran berikutnya.

Dalam Al-Qur'an juga terdapat ayat yang membahas tentang evaluasi, QS. Al-Baqarah: 31-32

وَعَلَّمَ آدَمَ الْأَسْمَاءَ كُلَّهَا ثُمَّ عَرَضَهُمْ عَلَى الْمَلَائِكَةِ فَقَالَ أَشْبِعُونِي بِأَسْمَاءِ هَؤُلَاءِ إِنْ كُنْتُمْ صَادِقِينَ ﴿٣١﴾ قَالُوا سُبْحَانَكَ لَا عِلْمَ لَنَا إِلَّا مَا عَلَّمْتَنَا إِنَّكَ أَنْتَ الْعَلِيمُ الْحَكِيمُ ﴿٣٢﴾

“wa'allama ādamal-asmā'a kullahā šumma 'araḍahum 'alal-malā'ikati faqāla ambi'ūnī bi'asmāi hāulā'i in kuntum šādiqīn(a). Qālū subhānaka lā 'ilma lanā illā mā 'allamtanā, innaka antal-'alīmul-hakīm(u)”.

“dan Dia mengajarkan kepada Adam nama-nama (benda-benda) seluruhnya, kemudian mengemukakannya kepada para Malaikat lalu berfirman: "Sebutkanlah kepada-Ku nama benda-benda itu jika kamu mamang benar orang-orang yang benar! Mereka menjawab: "Maha Suci Engkau, tidak ada yang kami ketahui selain dari apa yang telah Engkau ajarkan kepada kami; sesungguhnya Engkaulah Yang Maha Mengetahui lagi Maha Bijaksana" (Kemenag, 2021).

Ayat di atas jika dikaitkan dengan pembelajaran di kelas menjelaskan bahwa saat guru melakukan evaluasi dengan memberikan pertanyaan atau soal maka sebelumnya guru sudah memberikan materi yang digunakan sebagai bahan evaluasi tersebut. Pada ayat tersebut memberi penjelasan bahwa untuk mengetahui tingkat pengetahuan dan pemahaman siswa maka diperlukan adanya evaluasi.

Jika dikaitkan dengan pernyataan di awal maka soal evaluasi yang diberikan adalah soal yang sudah bertipe HOTS. Saat menyelesaikan soal tes evaluasi bertipe HOTS siswa akan dituntut untuk menyelesaikan soal lebih dari satu langkah untuk benar-benar mendapatkan jawaban yang diinginkan sehingga siswa harus mengolah pikiran mulai dari menganalisis dan memahami soal, menyusun langkah penyelesaian sampai menemukan jawaban yang tepat, sehingga bagi siswa yang belum memahami secara benar materi yang telah diajarkan akan mengalami kesulitan. Karena kesulitan ini siswa melakukan kesalahan saat memecahkan masalah pada soal HOTS yang diberikan.

Sekolah SMA Negeri 2 Brebes sudah menerapkan kurikulum pembelajaran dengan Kurikulum 2013. Berdasarkan hasil wawancara dengan Bapak Maulana Akbar Mutaqien, guru mata pelajaran matematika diperoleh bahwa di sekolah ini siswa sudah diberikan soal latihan tipe HOTS yang mengharuskan siswa untuk berpikir kritis dan kreatif dalam memecahkan masalahnya.

Observasi yang dilakukan peneliti yaitu saat diberikan tugas harian oleh guru, banyak siswa menyelesaikan soal program linear tidak secara sistematis dan tidak sesuai dengan aturan matematika sehingga

terjadi banyak kesalahan. Beberapa siswa hanya menuliskan jawaban yang diminta oleh soal.

Berdasarkan dari hasil observasi diperoleh bahwa masih banyak siswa yang melakukan kekeliruan atau kesalahan dalam proses menyelesaikan tugas harian HOTS pada materi program linear yang diberikan oleh guru pengampunya. Hal ini didukung hasil wawancara dengan guru pengampu mata pelajaran matematika di SMA Negeri 2 Brebes, Bapak Akbar yang menjelaskan bahwa banyak siswa tidak menuliskan langkah penyelesaian sesuai dengan aturan matematika. Alasan dipilih materi program linear yaitu dari hasil obeservasi sudah jelas bahwa siswa di SMA N 2 Brebes melakukan kesalahan pada saat proses penyelesaian soal materi program linear.

Guru perlu melakukan analisis untuk mengatasi kesalahan yang dilakukan oleh siswa saat proses pembelajaran (Romadiastri, 2012). Guru juga perlu mempunyai pengetahuan yang memadai untuk mengetahui kesalahan yang dilakukan oleh siswa (Haghverdi & Seifi, 2014). Dapat disimpulkan bahwa guru berperan penting dalam upaya meminimalisir kesalahan yang dilakukan oleh siswa saat mengerjakan soal pada umumnya lebih khusus pada soal HOTS sehingga perlu dilakukan analisis.

Dari analisis kesalahan tersebut guru dapat mengetahui, menemukan, dan mengklasifikasikan jenis-jenis kesalahan yang dilakukan siswa serta faktor penyebab siswa melakukan kesalahan untuk dilakukan perbaikan pada pembelajaran berikutnya. Selain itu guru juga dapat mengetahui apa yang diperlukan oleh siswa untuk meningkatkan kemampuan pemahaman serta kemampuan menyelesaikan soal matematika terutama soal bertipe HOTS dan dapat dijadikan bahan pertimbangan dalam merencanakan kegiatan pembelajaran berikutnya dengan harapan siswa dapat mengurangi kesalahan saat pengerjaan soal HOTS dan dapat meningkatkan prestasi hasil belajar.

Ada banyak faktor yang mendasari siswa melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal evaluasi bertipe HOTS diantaranya faktor internal dan faktor eksternal. Gender merupakan salah satu faktor yang dapat dianalisis pengaruhnya terhadap kesalahan yang dilakukan siswa saat menyelesaikan soal HOTS terutama pada mata pelajaran matematika.

Perbedaan fisiologi dan psikologi siswa dalam belajar dapat dipengaruhi oleh faktor gender. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa gender menjadi salah satu pengaruh dalam kegiatan pembelajaran matematika.

Penelitian yang dilakukan oleh Purwanti (2013) bahwa ada perbedaan kemampuan yaitu anak perempuan lebih menguasai metode “*jarimagic*” untuk melakukan operasi hitung dibandingkan anak perempuan. Menurut Maccoby (dalam Amir, 2013) bahwa siswa laki-laki memiliki kemampuan spasial yang lebih unggul dibandingkan siswa perempuan. Penelitian lain dilakukan oleh Krutetski (dalam Nafi’an, 2011) bahwa laki-laki lebih unggul dalam kemampuan matematika dan teknik. Dalam QS. Al-Hujurat [49]: 13 yang berbunyi:

يَا أَيُّهَا النَّاسُ إِنَّا خَلَقْنَاكُمْ مِنْ ذَكَرٍ وَأُنْثَىٰ وَجَعَلْنَاكُمْ شُعُوبًا وَقَبَائِلَ
لِتَعَارَفُوا إِنَّ أَكْرَمَكُمْ عِنْدَ اللَّهِ أَتْقَاكُمْ إِنَّ اللَّهَ عَلِيمٌ خَبِيرٌ ﴿١٣﴾

"yā ayyuhan-nāsu innā khalaqnākum min ḡakariw wa unṣā wa ja'alnākum syu'ūbaw wa qabā'ila lita'ārafū, inna akramakum 'indallāhi atqākum, innallāha 'alīmun khabir(un)" (Kemenag, 2021).

"Hai manusia, sesungguhnya Kami menciptakan kamu dari seorang laki-laki dan seorang perempuan dan menjadikan kamu berbangsa-bangsa dan bersuku-suku supaya kamu saling kenal-mengenal. Sesungguhnya orang yang paling mulia diantara kamu disisi Allah ialah orang yang paling takwa diantara kamu. Sesungguhnya Allah Maha Mengetahui lagi Maha Mengenal" (Kemenag, 2021).

Dalam ayat tersebut dijelaskan bahwa ukuran kemuliaan dan kualitas seseorang di sisi Allah adalah kualitas dan teknik tanpa membedakan etnik dan jenis kelamin. Berdasarkan Tafsir Ibnu Katsir, ayat ini

menjelaskan tentang prinsip dasar hubungan antar manusia. Pada secara garis besar semua manusia dibuat dari tanah liat. Ayat di atas mengingatkan bahwa semua manusia memiliki martabat yang sama yang berbeda hanya ukuran ketakwaan, bukan karena keturunan maupun kedudukan.

Jika dikaitkan dengan pembelajaran di kelas maka setiap siswa diberikan kesempatan yang sama untuk memperoleh pengetahuan. Tidak ada diskriminasi antara siswa laki-laki maupun perempuan. Setiap siswa diberikan hak untuk meningkatkan potensi, hasil belajar dan prestasi belajarnya.

Berdasarkan beberapa alasan tersebut, maka peneliti mengambil judul **“Analisis Kesalahan Siswa Menyelesaikan Soal Matematika Tipe HOTS Berdasarkan Gender pada Materi Program Linear di Kelas XI SMA Negeri 2 Brebes”**

B. Identifikasi Masalah

Dari latar belakang di atas dapat diidentifikasi masalahnya yaitu siswa di kelas XI MIPA 3 SMA Negeri 2 Brebes melakukan kesalahan saat mengerjakan soal HOTS pada materi program linear.

C. Fokus Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka fokus masalah pada penelitian ini yaitu kesalahan yang dilakukan

oleh siswa di kelas XI MIPA 3 yang mengacu pada teori analisis kesalahan menurut Newman yang memiliki lima tahapan yaitu kesalahan membaca, kesalahan memahami, kesalahan transformasi, kesalahan keterampilan proses, dan kesalahan penulisan jawaban serta faktor-faktor yang menyebabkan siswa melakukan kesalahan tersebut.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana deskripsi kesalahan yang dilakukan siswa di Kelas XI MIPA 3 SMA Negeri 2 Brebes jika ditinjau berdasarkan gender saat menyelesaikan soal tipe HOTS pada materi program linear?
2. Apa faktor yang menyebabkan siswa di Kelas XI MIPA 3 SMA Negeri 2 Brebes melakukan kesalahan saat menyelesaikan soal tipe HOTS pada materi program linear jika ditinjau berdasarkan gender?

E. Tujuan Penelitian

Untuk menjawab rumusan masalah di atas maka ditentukan tujuan dari penelitian ini yaitu untuk:

1. Medeskripsikan jenis kesalahan yang dilakukan siswa di Kelas XI MIPA 3 SMA Negeri 2 Brebes ditinjau berdasarkan gender saat menyelesaikan soal tipe HOTS pada materi program linear.

2. Mengetahui faktor yang menyebabkan siswa di Kelas XI MIPA 3 SMK Negeri 1 ditinjau berdasarkan gender dalam melakukan kesalahan saat menyelesaikan soal tipe HOTS pada materi program linear.

F. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan yang ingin dicapai, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik secara teoritis maupun praktis.

1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini dapat berkontribusi dalam usaha meminimalisir kesalahan siswa menyelesaikan soal HOTS sehingga dapat meningkatkan hasil dan prestasi belajar siswa pada mata pelajaran matematika, lebih khusus pada soal HOTS materi program linear.

2. Manfaat Teoritis

a. Bagi Guru

Guru dapat mengetahui kesalahan yang telah dilakukan siswa serta faktor yang menyebabkannya sehingga dapat digunakan sebagai evaluasi dan pertimbangan untuk pembelajaran berikutnya khususnya materi program linear.

b. Bagi Siswa

Siswa dapat mengetahui tahapan kesalahan yang telah dilakukannya, sehingga akan lebih

berhati-hati dalam penyelesaian soal HOTS khususnya materi program linear.

c. Bagi Peneliti

Peneliti mendapatkan banyak pengalaman selama proses penelitian, pengalaman mengajar bagaimana mengatur kelas agar tetap kondusif dan efektif, serta dapat dijadikan bekal nantinya saat terjun ke dunia pendidikan jika mengalami masalah yang sama.

d. Bagi Sekolah

Hasil penelitian ini dapat digunakan untuk meningkatkan mutu pendidikan di sekolah khususnya dalam materi program linear. Dan memberikan gambaran kepada sekolah tentang jenis-jenis kesalahan yang dilakukan siswa saat menyelesaikan soal HOTS khususnya pada materi program linear. Dari analisis kesalahan siswa tersebut, sekolah dapat mempertimbangkan kurikulum pembelajaran yang sesuai.

BAB II

LANDASAN PUSTAKA

A. Kajian Pustaka

1. Analisis Kesalahan

Analisis adalah pemeriksaan terhadap suatu peristiwa untuk mengetahui faktor penyebabnya. Kesalahan adalah penyimpangan atau kekeliruan. Analisis kesalahan siswa berarti usaha untuk memperoleh informasi tentang kesalahan siswa dan mengetahui faktor penyebab siswa melakukan kesalahan tersebut. Kesalahan yang dilakukan siswa biasanya dapat diperoleh melalui soal tes.

Kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh siswa perlu dianalisis untuk mengetahui kelemahan siswa serta kesulitannya dalam menyelesaikan soal tes sehingga siswa dapat lebih berhati-hati agar tidak mengulangi kesalahan yang sama. Bagi guru dapat digunakan sebagai pertimbangan untuk merencanakan pembelajaran berikutnya agar tujuan pembelajaran dapat tercapai. Kesalahan yang dianalisis kemudian diklasifikasikan berdasarkan kategori tertentu. Dalam penelitian ini diklasifikasikan berdasarkan Teori Newman.

Kesalahan siswa dapat terjadi karena siswa tidak memahami atau siswa kurang teliti dalam belajar sehingga melakukan kesalahan atau miskonsepsi saat menyelesaikan soal. Banyak faktor penyebab siswa melakukan kesalahan di antaranya faktor internal dan eksternal. Faktor internal meliputi gaya belajar, minat belajar, motivasi belajar, dan lain sebagainya. Faktor eksternal meliputi guru, model dan metode pembelajaran, dan lingkungan sekitar. Pada umumnya kesalahan yang dilakukan siswa disebabkan oleh siswa kurang memahami maksud soal, tidak dapat menentukan rumus yang harus digunakan, keliru saat proses penyelesaian, dan salah dalam menuliskan jawaban (Hardiyanti, 2016). Kesalahan yang dilakukan mungkin disebabkan oleh siswa sendiri atau karena faktor lain seperti guru, metode pembelajaran, lingkungan, atau lainnya (Firmawati, 2013).

2. *Higher Order Thinking Skills (HOTS)*

HOTS merupakan kemampuan berpikir yang mengukur tingkat berpikir kritis, kreatif, memecahkan masalah, dan menemukan keputusan. Masalah pada soal matematika digunakan untuk melatih siswa untuk mengetahui tingkatan kemampuan berpikirnya. Jadi soal-soal HOTS pada setiap evaluasi perlu diberikan

untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Tingkatan berpikir Taksonomy Bloom dibagi menjadi dua yakni berpikir tingkat rendah (*Lower Order Thinking*) dan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking*). Anderson & Krathwohl (2001) merevisi enam tingkatan proses berpikir Taksonomi Bloom yaitu: (1) mengingat-C1, (2) memahami-C2, (3) mengaplikasikan-C3, (4) menganalisis-C4, (5) mengevaluasi-C5, (6) mengkreasi-C6. Kemampuan berpikir yang menuntut keterampilan siswa untuk menganalisis, mengevaluasi, dan mengkreasi dikenal sebagai keterampilan berpikir tingkat tinggi atau *Higher Order Thinking Skills (HOTS)*.

Kemampuan proses berpikir menganalisis (C4) menuntut siswa untuk menguraikan dan menemukan makna tersirat. Kemampuan proses berpikir mengevaluasi (C5) menuntut kemampuan siswa untuk menyusun hipotesis, menguji, dan membenarkan atau menyalahkan. Pada kemampuan proses berpikir mengkreasi (C6) menuntut siswa untuk merancang, menemukan, atau memperbaharui. Dengan kata lain jika proses berpikir HOTS terdapat pada soal evaluasi maka soal tersebut harus menuntut siswa untuk menemukan informasi yang tersirat pada soal sampai dengan siswa

dapat menemukan ide untuk menyelesaikan masalah pada soal.

Soal-soal HOTS merupakan instrumen yang dapat digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi yang bukan sekedar berpikir untuk mengingat dan mengaplikasikan rumus tetapi sampai berpikir untuk menemukan ide penyelesaian masalah yang tepat (Setiawati et al., 2018). Soal-soal HOTS pada umumnya mengukur dimensi metakognitif yang melibatkan kemampuan untuk mengaitkan beberapa konsep yang berbeda, memecahkan, mencari strategi pemecahan masalah, menemukan metode baru, serta mengambil keputusan yang tepat.

Soal dikatakan mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi jika memiliki karakteristik bersifat divergen, bersifat multirepresentasi, berisi masalah kontekstual, dan menggunakan soal yang lebih bervariasi (Setiawati et al., 2019). Suatu soal dikatakan bersifat divergen jika soal tersebut memungkinkan setiap siswa menuliskan langkah penyelesaian yang berbeda tetapi tetap menghasilkan jawaban yang sama dengan tepat tergantung cara berpikir dan sudut pandang dari masing-masing siswa. Sebuah soal juga dikatakan multirepresentasi jika siswa dituntut untuk

menggali informasi lebih mendalam pada soal, jadi informasi yang ada pada soal dituliskan secara tersirat. Soal-soal HOTS berbasis permasalahan kontekstual berarti soal yang diberikan memuat informasi yang sesuai dengan situasi nyata dalam kehidupan sehari-hari dengan harapannya siswa dapat membawa konsep yang ada dalam pembelajaran di kelas untuk diterapkan ke kehidupan sehari-hari untuk menyelesaikan masalah yang serupa. Soal HOTS juga harus menggunakan bentuk soal yang beragam bertujuan untuk mengukur kemampuan siswa secara lebih mendalam dan menyeluruh. Ragam jenis soal yang bisa digunakan antara lain: pilihan ganda kompleks (benar/salah, atau ya/tidak) dan uraian.

Guru juga harus dapat mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang dapat mengarahkan siswa untuk dapat berpikir tingkat tinggi (Badjeber & Purwaningrum, 2018), misalkan untuk membantu siswa untuk berpikir tingkat tinggi guru dapat memberikan pertanyaan seperti: metode apa yang kamu gunakan untuk menyelesaikan masalah ini?, apakah konsep dari materi sebelumnya dapat kita gunakan untuk menyelesaikan masalah ini?, apakah ada metode lain selain yang kamu gunakan untuk menyelesaikan masalah ini?.

Pertanyaan-pertanyaan tersebut dapat melatih siswa untuk berpikir menalar, menganalisis, kritis dan kreatif sehingga guru dapat menganalisis dan meningkatkan kemampuan berpikir kognitif siswanya.

3. Gender

a. Hakikat Gender

Gender adalah konsep yang digunakan untuk mengidentifikasi perbedaan antara laki-laki dan perempuan dari segi non-biologis (Arbain et al., 2015). Secara umum gender adalah sikap atau perilaku laki-laki atau perempuan yang dibentuk secara sosial atau budaya melalui proses sosialisasi.

Beberapa penelitian mempercayai bahwa perbedaan gender dipengaruhi oleh perbedaan biologis dalam otak laki-laki dan perempuan. Lippa dalam buku Santrock (2009) menjelaskan bahwa salah satu penyebab adanya perbedaan laki-laki dan perempuan yaitu terletak pada seks kromosom masing-masing. Perbedaan biologis pada struktur otak laki-laki dan perempuan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2.1. Perbedaan Gender dalam Struktur Otak

Struktur Otak	Laki-Laki	Perempuan
<i>Korpus kolosum</i> Jembatan yang menghubungkan antara otak kanan dan kiri	Volume otak laki-laki bagian ini lebih kecil, berarti komunikasi antara kedua otak lebih sedikit.	Volume otak perempuan bagian ini lebih besar, berarti perempuan memakai kedua sisi otaknya untuk berbahasa.
<i>Hemisfer</i> otak Bagian kiri mengendalikan bahasa, bagian kanan adalah tempat emosi	<i>Hemisfer</i> otak kanan laki-laki lebih dominan	Perempuan cenderung menggunakan otak secara serentak
<i>Komisura anterior</i> , kumpulan sel saraf yang lebih kecil dari <i>korpus kolosum</i> yang juga menghubungkan <i>hemisfer</i> otak	<i>Komisura</i> laki-laki lebih kecil dibandingkan perempuan meskipun ukuran otak laki-laki rata-rata lebih besar dibandingkan otak perempuan	<i>Komisura</i> perempuan lebih besar dibandingkan laki—laki yang menyebabkan <i>hemisfer serebral</i> terlihat seperti bekerja sama untuk menjalankan tugas yang berkenaan dengan bahasa sampai dengan respon emosional

Selain perbedaan dari struktur otak antara laki-laki dan perempuan, Elliot (dalam Santrock,

2009) mengklasifikasikan perbedaan gender dari karakteristik sifatnya.

Tabel 2.2. Perbedaan Gender dalam Karakteristik Sifat

Karakteristik	Perbedaan
Perbedaan fisik	Walaupun sebagian besar perempuan menjadi dewasa lebih cepat dari laki-laki, ketika dewasa laki-laki akan lebih besar dan kuat dibandingkan perempuan.
Kemampuan verbal	Perempuan lebih baik dalam penggunaan bahasa sedangkan laki-laki terdapat banyak masalah pada penggunaan bahasa,
Kemampuan spasial	Laki-laki lebih baik dalam kemampuan spasial.
Kemampuan matematika	Kemampuan matematika laki-laki lebih baik.
Motivasi prestasi	Laki-laki lebih baik dalam tugas yang maskulin: matematika dan sains, sedangkan perempuan dengan tugas yang feminin yaitu seni dan musik.

b. Perbedaan Gender dalam Pembelajaran Matematika

Departemen Pendidikan Nasional mengamati empat aspek melibatkan gender dalam bidang pendidikan, yaitu akses, partisipasi, proses pembelajaran, dan penguasaan (Ulpa, 2014). Pertama, yang dimaksud dengan aspek akses adalah fasilitas pendidikan yang kurang memadai di

lingkungan desa terpencil sehingga untuk mendapatkan fasilitas pendidikan yang memadai anak harus pergi ke perkotaan untuk mendapatkan pendidikan yang diinginkan. Di lingkungan yang masih tradisional banyak orang tua yang tidak mau anaknya jauh dari rumah tempat tinggal karena mengkhawatirkan keamanan anaknya. Kedua, aspek partisipasi dalam hal ini faktor bidang studi dimana kebanyakan tradisi masyarakat Indonesia meletakkan tugas rumah kepada perempuan, sehingga anak perempuan tidak diberi kesempatan untuk memperoleh pendidikan, walaupun orang tuanya mampu untuk menyekolahkan anaknya kebanyakan yang didahulukan untuk bersekolah adalah anak laki-laki. Selanjutnya ketiga, yaitu proses pembelajaran dimana pendidikan Indonesia masih dipengaruhi *stereotype* gender, dimana masih banyak bahan ajar yang selalu mengatas namakan laki-laki untuk kepemilikan. Aspek yang terakhir adalah penguasaan, banyak angka melek huruf mayoritas kaum laki-laki.

Penelitian yang dilakukan oleh Dilla, dkk (2018) menjelaskan bahwa 86,6% dari pencapaian kemampuan berpikir kreatif siswa dipengaruhi oleh

gender, sisanya sebesar 13,4% dipengaruhi oleh faktor lain. Data BPS tahun 2020, menunjukkan penduduk melek huruf usia 15 tahun ke atas sebanyak 97,45%, penduduk perempuan yang melek huruf lebih sedikit yaitu sekitar 94,55%.

Ada penelitian meyakini bahwa gender berpengaruh dalam dunia pendidikan karena adanya perbedaan biologis dalam otak anak laki-laki dan perempuan. Penelitian Gurian dan Henley di dalam bukunya yang berjudul *Boys and Girls Learn Differently: A Guide for Teachers and Parents*, mereka menjelaskan bahwa belahan otak kanan siswa laki-laki mempunyai kemampuan di bidang numerik dan logika yang lebih kuat dibandingkan belahan otak kanan siswa perempuan, belahan otak kiri siswa perempuan mempunyai kemampuan di bidang estetika dan religius lebih kuat dibandingkan belahan otak kiri laki-laki (Salmina & Nisa, 2018).

Beberapa hasil penelitian juga menunjukkan bahwa dalam memperoleh pengetahuan matematika dapat dipengaruhi oleh faktor gender. Menurut Firmanto (dalam Salmina & Nisa, 2018) bahwa siswa perempuan mempunyai motivasi belajar matematika yang lebih rendah dibandingkan siswa laki-laki.

Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Purwanti (2013) disimpulkan bahwa ada perbedaan kemampuan yaitu anak laki-laki lebih menguasai metode "*jarimagic*" untuk melakukan operasi perhitungan dibandingkan anak perempuan.

Sementara Maccoby dan Jacklyn (dalam Amir, 2013) menyebutkan bahwa antara laki-laki dan perempuan mempunyai perbedaan kemampuan berpikir seperti berikut: (1) laki-laki memiliki kemampuan verbal lebih rendah dibandingkan perempuan, (2) perempuan mempunyai kemampuan visual spasial yang lebih rendah daripada laki-laki, dan (3) laki-laki lebih unggul dalam kemampuan pemecahan matematis dibandingkan dengan perempuan. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Krutetski (dalam Nafi'an, 2011) menjelaskan perbedaan antara laki-laki dan perempuan dalam belajar matematika sebagai berikut: (1) laki-laki lebih dominan mempunyai kemampuan penalaran sedangkan perempuan lebih dominan pada kemampuan dalam ketepatan, ketelitian, dan kecermatan, (2) laki-laki lebih unggul dalam kemampuan matematika dan mekanika.

4. Teori Newman

Analisis kesalahan menurut Newman yang (dalam Fatahillah et al., 2017) memiliki lima tahapan analisis, yang terdiri dari kesalahan membaca soal (*reading error*), kesalahan memahami soal (*comprehension error*), kesalahan transformasi soal (*transformation error*), kesalahan keterampilan proses (*process skill error*), dan kesalahan penulisan jawaban (*encoding error*). Penjelasan untuk setiap tahapan analisis menurut Newman dapat dilihat sebagai berikut (Kurnia & Yuspriyati, 2020):

a. Kesalahan membaca soal (*reading error*)

Kesalahan yang dilakukan siswa pada tahap ini terjadi karena siswa tidak membaca informasi yang ada pada soal secara menyeluruh atau informasi yang diperoleh siswa tidak sesuai dengan apa yang dimaksud dalam soal.

b. Kesalahan memahami soal (*comprehension error*)

Kesalahan yang dilakukan siswa pada tahap ini terjadi karena siswa tidak dapat memahami informasi yang diketahui dan ditanyakan pada soal, karena siswa kurang paham terhadap konsep soal, atau keliru dalam memahami informasi pada soal.

c. Kesalahan transformasi (*transformation error*)

Kesalahan yang dilakukan siswa pada tahap ini terjadi karena siswa tidak dapat mengubah informasi yang ada pada soal ke bentuk model matematika, siswa keliru menggunakan tanda operasi matematika saat mentransformasikan soal ke bentuk model matematika, siswa tidak mengetahui rumus atau metode yang akan digunakan untuk penyelesaian masalah pada soal.

d. Kesalahan keterampilan proses (*process skill error*)

Kesalahan yang dilakukan siswa pada tahap ini terjadi karena siswa tidak dapat menjalankan langkah atau prosedur dengan tepat untuk menyelesaikan masalah pada soal atau karena siswa kurang terampil dan teliti saat melakukan proses penyelesaian.

e. Kesalahan penulisan jawaban (*encoding error*)

Kesalahan terjadi karena siswa tidak menuliskan jawaban yang sesuai dengan permintaan soal atau siswa menuliskan jawaban namun kurang lengkap.

Pada tabel berikut dapat dilihat indikator-indikator kesalahan berdasarkan Teori Newman (Oktaviana, 2017):

Tabel 2.3 Indikator Kesalahan Newman

No	Tipe Kesalahan	Indikator
1.	<i>Reading Error</i> (kesalahan membaca soal)	a. Siswa tidak dapat membaca kata-kata, simbol matematika, atau informasi penting pada soal. b. Siswa salah dalam membaca informasi penting pada soal.
2.	<i>Comprehension Error</i> (kesalahan memahami soal)	a. Siswa tidak mengetahui informasi yang diketahui dan ditanyakan oleh soal. b. Siswa keliru dalam memahami informasi yang diketahui dan ditanyakan oleh soal.
3.	<i>Transform Error</i> (kesalahan transformasi soal)	a. Siswa tidak dapat mengubah informasi yang ada pada soal ke dalam model matematika b. Siswa salah dalam memilih metode, rumus, atau operasi yang digunakan untuk menyelesaikan soal.
4.	<i>Process Skill</i> (kesalahan keterampilan proses)	a. Siswa salah dalam menggunakan aturan matematika dalam menyelesaikan soal. b. Siswa tidak dapat melanjutkan proses penyelesaian.
5.	<i>Encoding Error</i> (kesalahan penulisan jawaban)	a. Siswa tidak menuliskan jawaban atau kesimpulan sesuai dengan yang permintaan soal. b. Siswa kurang tepat dalam menuliskan jawaban dan kesimpulan.

5. Program Linear

a. Kompetensi Inti

4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

b. Kompetensi Dasar

- 4.2 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan program linear dua variabel.

c. Indikator

- 4.2.1 Membentuk model matematika suatu masalah program linear dua variabel.
- 4.2.2 Menyelesaikan masalah program linear dua variabel.
- 4.2.3 Menginterpretasikan penyelesaian yang ditemukan secara kontekstual

d. Ringkasan Materi

Pertidaksamaan linear dua variabel adalah pertidaksamaan yang memuat dua variabel dan setiap variabel berpangkat satu. Pertidaksamaan linear dua variabel $ax + by \leq c$ atau $ax + by \geq c$ dapat diselesaikan pada langkah-langkah berikut:

- 1) Buat grafik garis $ax + by = c$
 - a) Tentukan titik potong antara garis $ax + by = c$ dengan sumbu X dan sumbu Y.
 - b) Buat garis lurus yang melalui kedua titik potong tersebut.

2) Uji titik

Ambil sembarang titik uji $P(x_1, y_1)$ yang terletak di luar garis $ax + by = c$ dan hitunglah nilai $ax_1 + by_1$, kemudian bandingkan nilai $ax_1 + by_1$ dengan nilai c .

- a) Jika $ax_1 + by_1 \leq c$, bidang yang memuat titik $P(x_1, y_1)$ disebut daerah penyelesaian pertidaksamaan $ax_1 + by_1 \leq c$.
- b) Jika $ax_1 + by_1 \geq c$, bidang yang memuat titik $P(x_1, y_1)$ disebut penyelesaian dari pertidaksamaan $ax_1 + by_1 \geq c$.

Berdasarkan penjelasan di atas dapat diperoleh kesimpulan bahwa sistem pertidaksamaan linear dua variabel adalah kumpulan dari dua atau lebih pertidaksamaan yang memuat dua variabel dan masing-masing variabel berpangkat satu. Daerah himpunan penyelesaian dari sistem pertidaksamaan linear dua variabel adalah daerah perpotongan dari pertidaksamaan linear dua variabel yang membatasi.

Sistem pertidaksamaan linear dua variabel erat kaitannya dengan masalah program linear. Dalam membuat model matematika program linear dilakukan langkah sebagai berikut:

- 1) Tuliskan ketentuan (kendala) pada soal ke dalam bentuk tabel.
- 2) Ubah informasi yang ada pada soal ke bentuk model matematika.
- 3) Buatlah sistem pertidaksamaan linear dari informasi yang sudah diketahui.
- 4) Tentukan fungsi tujuan yaitu fungsi untuk menentukan nilai optimum,

Jika sebelumnya sudah ditentukan langkah membuat model matematika pada masalah program linear, selanjutnya akan dijelaskan cara menentukan nilai optimumnya. Untuk menentukan nilai optimum fungsi tujuan $f(x, y) = ax + by$ dapat ditentukan dengan metode grafik, yaitu dengan metode uji titik sudut maupun menggunakan metode garis selidik.

1) Metode Uji Titik Sudut

Untuk menentukan nilai optimum dari fungsi tujuan dengan metode uji titik sudut dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a) Lukis daerah penyelesaian dari masing-masing kendala dari masalah program linear.
- b) Tentukan koordinat titik sudut dari daerah penyelesaian sistem pertidaksamaan linear dua variabel tersebut.
- c) Tentukan nilai fungsi tujuan $f(x,y) = ax + by$ untuk masing-masing titik sudut.
- d) Nilai optimum ditentukan dengan membandingkan nilai dari titik sudut daerah penyelesaian jika disubstitusikan ke rumus fungsi tujuan. Jika dicari nilai maksimum maka tentukan nilai tertinggi dari masing-masing titik sudut berlaku juga sebaliknya.

2) Metode Garis Selidik

Menentukan nilai optimum dari fungsi objektif dengan metode garis selidik dapat ditentukan dengan langkah berikut:

- a) Lukis daerah himpunan penyelesaian dari masing-masing kendala program linear.
- b) Lukis garis selidik $ax + by = k$ kemudian selidiki nilainya pada masing-masing titik sudut daerah penyelesaian.
- c) Nilai optimum dicari dengan membandingkan nilai-nilai pada titik sudut daerah penyelesaian.

Contoh soal:

Pak Sukri ingin mengirim 1200 kursi dan 400 meja kepada pelanggannya dengan menyewa truk dan colt. Sebuah truk dapat mengangkut 30 kursi dan 20 meja, sedangkan sebuah colt dapat mengangkut 40 kursi dan 10 meja. Ongkos sewa sebuah truk Rp300.000 sedangkan ongkos sewa sebuah colt adalah Rp200.000. Tentukan model matematika dan grafik penyelesaian agar Pak Sukri mengeluarkan biaya minimum untuk menyewa truk dan colt

Penyelesaian:

Data dari masalah pada soal dapat disajikan berikut:

	Truk	Colt	Jumlah
Kursi	30	40	1200
Meja	20	10	400
Harga	300.000	200.000	

Dari informasi di atas dapat kita misalkan

x : banyak truk

y : banyak colt

Lalu kita dapat memodelkan matematikanya:

$$30x + 40y \geq 1200 \leftrightarrow 3x + 4y \geq 120$$

$$20x + 10y \geq 400 \leftrightarrow 2x + y \geq 40$$

Karena jumlah truk dan colt tidak negatif, maka

$$x \geq 0$$

$$y \geq 0$$

Fungsi tujuan:

Biaya minimum: $f(x, y) = 300000x + 200000y$

Untuk menentukan grafik penyelesaian dapat dilakukan langkah berikut:

- $3x + 4y = 120$

Jika $x = 0$, maka $y = 12 \rightarrow (0, 30)$

Jika $y = 0$, maka $x = 40 \rightarrow (40, 0)$

- $2x + y = 40$

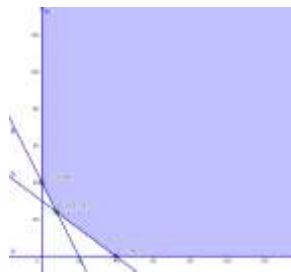
Jika $x = 0$, maka $y = 40 \rightarrow (0, 40)$

Jika $y = 0$, maka $x = 20 \rightarrow (20, 0)$

Titik potong

$$\begin{array}{rcl} 3x + 4y = 120 & |x1| & 3x + 4y = 120 \\ 2x + y = 40 & |x4| & 8x + 4y = 160 \quad - \\ \hline & & x = 8 \end{array}$$

Dengan mensubstitusikan nilai $x = 8$ ke persamaan, diperoleh $y = 24$. Jadi titik potong dari kedua pertidaksamaan di atas adalah $(8, 24)$ sehingga grafiknya dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 2.1 Grafik Penyelesaian Contoh Soal Program Linear

B. Kajian Penelitian yang Relevan

1. Jurnal oleh Budi Cahyono dengan judul “Analisis Ketrampilan Berpikir Kritis dalam Memecahkan Masalah Ditinjau Perbedaan Gender” dalam jurnal Aksioma Vol. 8 No. 1 pada Juli 2017. Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan proses dan hasil tes berfikir kritis antara siswa laki-laki dan perempuan.
2. Jurnal oleh Aminah dan Kiki Riska Ayu Kurniawati, dalam jurnal Teori dan Aplikasi Volume 2 No. 2 Oktober 2018 dengan judul “Analisis Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Topik Pecahan Ditinjau dari Gender”. Hasil penelitian menjelaskan bahwa kesulitan dalam menyelesaikan soal cerita pada materi pecahan yaitu siswa perempuan kesulitan dalam memahami konsep materi pecahan khususnya pada saat menyamakan penyebut. Siswa laki-laki kesulitan memahami maksud soal.
3. Jurnal oleh Evi Nurianti, dkk dengan judul “Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika Materi Pecahan Bentuk Aljabar di Kelas VIII SMP”. Penelitian ini menghasilkan bahwa kesalahan yang dilakukan oleh siswa yaitu salah memahami konsep, salah pada proses penjumlahan dan pengurangan, serta ceroboh saat langkah penyelesaian.

4. Jurnal Pendidikan Matematika FKIP Uiniversitas Muhammadiyah Metro oleh Nurul Farida dengan judul “Analisis Kesalahan Siswa SMP Kelas VIII dalam Menyelesaikan Masalah Soal Cerita Matematika”. Hasil penelitian menyebutkan bahwa siswa salah dalam mentransformasikan informasi pada soal ke bentuk model matematika serta salah dalam menentukan rumus yang akan digunakan untuk menyelesaikan soal.
5. Jurnal berjudul “Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal HOTS Berdasarkan Kemampuan Penalaran Matematis” yang ditulis oleh Dinda Amalia dan Windia Hadi dalam Jurnal Transformasi: Jurnal Pendidikan Matematika Matematika Volume 4 No. 1 bulan Juni 2020. Hasil penelitian ini bahwa siswa yang berkemampuan bernalar tinggi melakukan kesalahan pada tahap keterampilan proses, siswa dengan kemampuan bernalar rendah melakukan kesalahan pada tahap memahami soal.
6. Penelitian oleh Maylita Hasyim dan Febrika Kusuma Andreina dengan judul “Analisis *High Order Thinking Skill* (HOTS) Siswa dalam Menyelesaikan Soal Open Ended Matematika” dalam jurnal Fibonacci Volume 5 No. 1. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa siswa berkemampuan tinggi dapat menyelesaikan soal HOTS

pada indikator menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta. Siswa berkemampuan sedang mampu menyelesaikan pada indikator menganalisis dan mengevaluasi. Siswa berkemampuan rendah hanya dapat menyelesaikan soal pada indikator menganalisis.

Tabel 2.4 Persamaan dan Perbedaan Penelitian

Persamaan	Perbedaan	
Fokus penelitian pada analisis kesalahan siswa	Evi Nurianti	Nurul Farida
	Indikator kesalahan yang digunakan	Indikator kesalahan yang digunakan
Fokus penelitian pada gender dalam matematika	Budi Cahyono	Aminah
	Analisis kemampuan berpikir kritis	Analisis kesulitan siswa
Fokus penelitian pada soal HOTS	Dinda Amalia	Maylita
	Berdasarkan kemampuan penalaran matematis	Dalam menyelesaikan soal <i>open ended</i> matematika

C. Pertanyaan Penelitian

Dari rumusan masalah, dapat diperinci dengan pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana deskripsi kesalahan yang dilakukan siswa laki-laki di Kelas XI MIPA 3 SMA Negeri 2 Brebes saat menyelesaikan soal tipe HOTS pada materi program linear?
2. Bagaimana deskripsi kesalahan yang dilakukan siswa perempuan di Kelas XI MIPA 3 SMA Negeri 2 Brebes saat

menyelesaikan soal tipe HOTS pada materi program linear?

3. Apa faktor penyebab siswa laki-laki di Kelas XI MIPA 3 SMA Negeri 2 Brebes melakukan kesalahan saat menyelesaikan soal tipe HOTS pada materi program linear?
4. Apa faktor penyebab siswa perempuan di Kelas XI MIPA 3 SMA Negeri 2 Brebes melakukan saat menyelesaikan soal tipe HOTS pada materi program linear?

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Pendekatan Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kualitatif. Penelitian kualitatif adalah penelitian yang dilakukan untuk mengetahui fenomena sebenarnya yang dialami oleh subjek penelitian secara deskriptif (Moleong, 2012). Dalam penelitian ini pendekatan yang digunakan adalah deskriptif. Penelitian deskriptif merupakan penelitian yang mendeskripsikan suatu kejadian yang terjadi saat ini (Trianto, 2010). Penelitian ini mendeskripsikan kesalahan yang dilakukan siswa XI MIPA 3 SMA Negeri 2 Brebes saat menyelesaikan soal HOTS pada materi program linear serta faktor penyebabnya jika ditinjau berdasarkan gender.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian.

Penelitian ini dilaksanakan di SMAN 2 Brebes. Sekolah tersebut berada di Jl. Jenderal A Yani, Brebes.

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan mulai dari bulan Maret sampai dengan Oktober 2021 mulai dari penyusunan proposal sampai dengan penulisan skripsi ini selesai.

C. Sumber Data

Data adalah fakta yang dikumpulkan untuk menjawab pertanyaan penelitian. Sumber data adalah subjek yang memberikan data. Sumber data dalam penelitian ini yaitu sumber data primer, siswa kelas XI MIPA 3 SMA Negeri 2 Brebes. Data yang digunakan yaitu kualitatif atau data dalam bentuk kata-kata. Jadi, Data pada penelitian ini berupa hasil tes dan wawancara dengan siswa di kelas XI MIPA 3 SMA Negeri 2 Brebes. Kelas XI MIPA 3 dipilih berdasarkan pertimbangan guru pengajar, kemudian dilaksanakan tes tertulis soal HOTS materi program linear kepada seluruh siswa di kelas XI MIPA 3 yang berjumlah 30 siswa.

Setelah menyelesaikan tes dipilih 6 siswa sebagai subjek penelitian. Pemilihan subjek penelitian bertujuan untuk memberikan klarifikasi dan memberi informasi terkait penyebab siswa melakukan kesalahan yang telah dilakukannya dalam menyelesaikan soal HOTS. Teknik pengambilan subjek penelitian menggunakan teknik *purposive sampling*. Teknik *purposive sampling* adalah teknik pemilihan subjek penelitian dengan memperhatikan pertimbangan tertentu (Heryana, 2018). Pertimbangan dalam pemilihan subjek yaitu siswa kelas XI MIPA 3 yang melakukan kesalahan saat menyelesaikan soal HOTS pada

materi program linear. Pemilihan subjek penelitian terdiri dari 3 siswa laki-laki dan 3 siswa perempuan. Subjek dari kelompok atas 2 siswa, kelompok sedang 2 siswa, dan kelompok bawah 2 siswa dengan tiap masing-masing kelompok terdiri dari siswa laki-laki dan perempuan.

D. Metode dan Instrumen Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data adalah cara yang digunakan untuk memperoleh data yang diperlukan dalam penelitian. Metode dan instrumen pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Tes Tulis

Bentuk soal dari tes tulis yang digunakan yaitu uraian materi program linear yang terdiri dari 3 soal bertipe HOTS dalam durasi 60 menit. Tes tulis diberikan kepada 30 siswa kelas XI MIPA 3 terdiri dari 21 siswa perempuan dan 9 siswa laki-laki. Tes tulis dalam bentuk uraian ini bertujuan untuk memperoleh data hasil jawaban siswa serta melihat proses pengerjaan yang dilakukan sehingga dapat dianalisis jenis kesalahannya.

Tes tulis disusun dengan memperhatikan indikator berpikir tingkat tinggi (HOTS) meliputi menganalisis, mengevaluasi, dan mengkreasi. Instrumen tes diuji coba dahulu kepada siswa yang pernah mendapatkan materi program linear sebelumnya yaitu

kelas XII MIPA 4 dengan tujuan untuk mengetahui apakah soal-soal yang diberikan memenuhi syarat kelayakan suatu soal.

Instrumen tes yang telah disusun dikonsultasikan dan divalidasi dahulu oleh dosen ahli. Instrumen tes divalidasi oleh dosen Pendidikan Matematika yaitu Bapak Prihadi Kurniawan, M.Sc dan guru pengampu mata pelajaran matematika SMA Negeri 2 Brebes. Soal uji coba terdiri dari 6 soal HOTS yang kemudian dipilih 3 soal yang valid untuk digunakan sebagai instrumen penelitian di kelas XI MIPA 3. Jumlah 3 soal setiap soal mewakili setiap indikator berpikir tingkat tinggi. Instrumen tes tulis berupa kisi-kisi soal, lembar soal, kunci jawaban dan pedoman penskoran yang dapat dilihat pada lampiran 8 sampai dengan lampiran 11.

2. Wawancara

Wawancara dilakukan untuk mempermudah peneliti mengetahui faktor yang menyebabkan siswa melakukan kesalahan saat mengerjakan soal tes. Jenis wawancara pada penelitian ini adalah semi terstruktur, dengan pertanyaan garis besar yang mengarah pada kesalahan siswa kemudian dapat dikembangkan saat wawancara berlangsung. Wawancara diberikan kepada keenam subjek penelitian.

Instrumen wawancara yang telah disusun divalidasi oleh dosen pendidikan matematika Bapak Prihadi Kurniawan, M.Sc. dan Bapak Akbar Mutaqien, S.Pd. sebagai guru pengampu mata pelajaran matematika. Indikator pertanyaan yang diajukan mengacu pada analisis kesalahan menurut Newman. Lembar instrumen wawancara dapat dilihat pada lampiran 12.

E. Keabsahan Data

Pada penelitian ini peneliti menguji keabsahan data dengan teknik triangulasi. Triangulasi adalah teknik uji keabsahan data dengan menggabungkan teknik pengumpulan data dan sumber data yang sudah ada (Sugiyono, 2020). Tujuan dari penggunaan metode triangulasi adalah untuk menguji keabsahan data yang dikumpulkan agar akurat dan valid.

Dalam penelitian ini menggunakan uji triangulasi teknik. Triangulasi teknik adalah pengumpulan data dengan menggunakan teknik yang berbeda untuk mendapatkan data dari sumber yang sama. Triangulasi teknik pada penelitian ini yaitu membandingkan data hasil tes tulis dengan hasil wawancara dengan subjek penelitian untuk memperoleh data yang sama.

F. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Analisis Instrumen

a. Validitas

Uji validitas dilakukan untuk mengetahui instrumen tes yang diberikan valid atau tidak, dengan membandingkan nilai siswa dengan nilai yang dianggap baku. Untuk uji validitas soal bentuk uraian dilakukan dengan perhitungan statistik korelasi *pearson product-moment*. Berikut ini rumus korelasi *pearson product-moment* (Sudijono, 2017) :

$$r_{x,y} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\}\{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan:

$r_{x,y}$: koefisien korelasi tiap butir soal

N : banyaknya responden uji coba soal

X : jumlah skor butir soal

Y : jumlah skor total butir soal

Setelah diperoleh nilai $r_{x,y}(r_{hitung})$ kemudian dibandingkan dengan r_{tabel} dengan taraf signifikansi 5% dengan n adalah jumlah responden uji coba. Apabila $r_{hitung} \geq r_{tabel}$ maka soal tersebut dikatakan sebagai soal yang valid dan berlaku sebaliknya.

b. Reliabilitas

Uji reliabilities dilakukan untuk mengukur derajat konsistensi instrumen. Uji reliabilitas soal uraian menggunakan rumus reliabilitas *Alpha Cronbach* yaitu (Sudijono, 2017):

$$r_{11} = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right)$$

Keterangan:

r_{11} : koefisien reliabilitas tes

n : banyaknya butir soal yang valid

s_t^2 : varians total

$\sum s_i^2$: jumlah varians skor dari tiap-tiap butir soal

Apabila koefisien reliabilitas (r_{11}) > 0,7 atau bisa dibandingkan dengan r tabel (*product-moment*) maka dikatakan reliabel begitu pula sebaliknya.

2. Analisis Data Penelitian

Dalam penelitian ini digunakan teknik analisis data menurut Miles dan Huberman. Terdapat tiga tahap analisis data menurut Miles dan Huberman yaitu (Sugiyono, 2020):

a. Reduksi Data

Reduksi data adalah memisahkan data yang sesuai dengan kebutuhan penelitian dan membuang data yang tidak perlu (Satiti, 2014). Dapat

disimpulkan mereduksi data berarti memilih data yang penting sehingga dapat mempermudah peneliti untuk melakukan analisis selanjutnya. Tahap reduksi data dalam penelitian ini sebagai berikut:

1) Mengoreksi hasil tes tulis kemudian ditentukan siswa yang termasuk kelompok atas, sedang, atau bawah. Langkah pembagian kelompok ini sebagai berikut:

- a) Menjumlahkan nilai tes tulis uraian siswa.
- b) Mencari nilai rata-rata (*Mean*) dan simpangan baku (standar deviasi) dengan rumus berikut:

$$\text{Mean: } \bar{x} = \frac{\sum X}{N}$$

$$\text{Standar Deviasi: } SD = \sqrt{\frac{\sum X^2}{N} - \left(\frac{\sum X}{N}\right)^2}$$

Keterangan:

\bar{x} : nilai rata-rata

X : skor siswa

SD : standar deviasi

N : banyak siswa

c) Menentukan batas kelompok

(i) Kelompok atas

Siswa yang memiliki skor lebih dari atau sama dengan skor rata-rata ditambah standar deviasi.

(ii) Kelompok sedang

Siswa yang memiliki skor kurang dari skor rata-rata ditambah standar deviasi dan lebih dari atau sama dengan skor rata-rata dikurangi standar deviasi.

(iii) Kelompok bawah

Siswa yang memiliki skor kurang dari skor rata-rata dikurangi standar deviasi.

Penentuan batas kelompok atas, rendah, dan bawah dapat disimpulkan pada tabel berikut:

Tabel 3.1 Kriteria Kelompok Siswa

Batas Nilai	Keterangan
$(\bar{x} + 1SD \leq X)$	Kelompok atas
$(\bar{x} - 1SD \leq X < \bar{x} + 1SD)$	Kelompok sedang
$(X < \bar{x} - 1SD)$	Kelompok bawah

- 2) Menentukan 6 siswa sebagai subjek penelitian yang memenuhi kriteria.
- 3) Mendeskripsikan kesalahan yang dilakukan oleh subjek penelitian dalam menyelesaikan soal tes.
- 4) Mewawancarai subjek penelitian yang dipilih untuk mengonfirmasi kesalahan yang telah dilakukan serta mencari informasi terkait faktor penyebab subjek melakukan kesalahan.

5) Membuat catatan dari hasil wawancara dengan subjek penelitian.

b. Penyajian Data

Data penelitian kualitatif disajikan dalam bentuk uraian singkat, bagan, atau semacamnya (Sugiyono, 2020). Pada penelitian ini disajikan data tentang jenis kesalahan yang dilakukan oleh siswa XI MIPA 3 dibedakan berdasarkan gender serta faktor-faktor yang menyebabkan siswa melakukan kesalahan tersebut. Setiap jenis kesalahan yang disajikan kemudian dijabarkan pada kesalahan-kesalahan yang lebih detail.

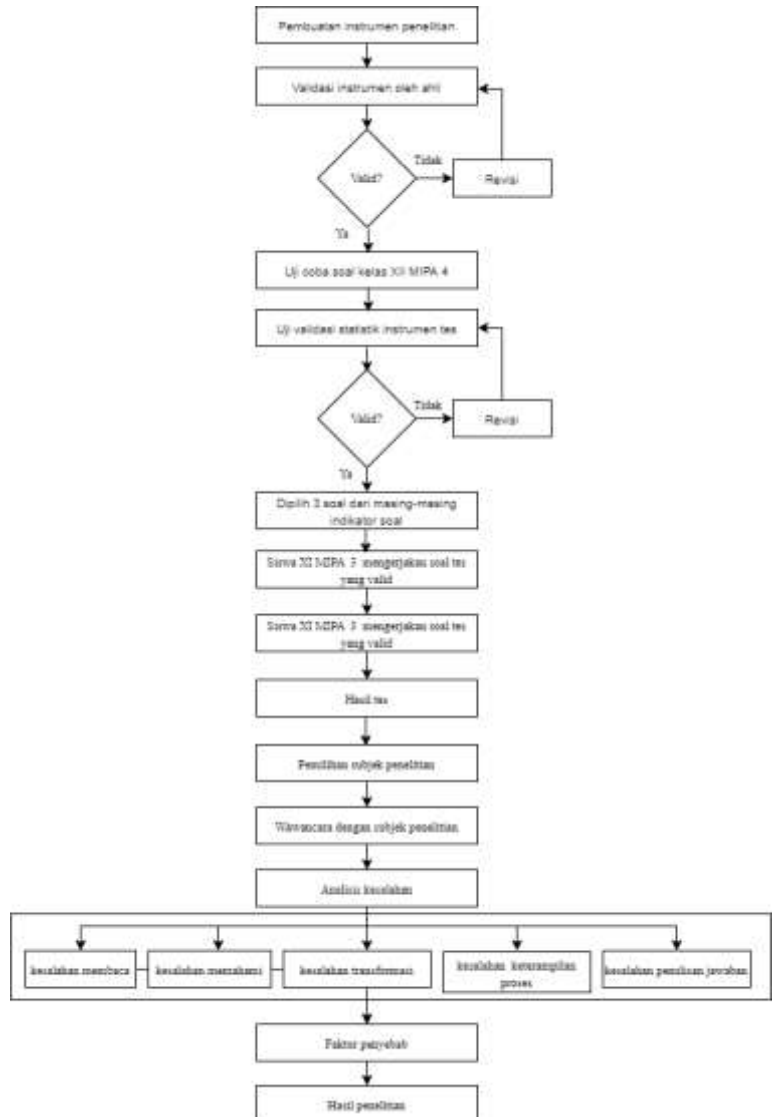
c. Verifikasi dan Kesimpulan

Langkah terakhir dalam analisis data kualitatif yaitu verifikasi dan penarikan kesimpulan. Verifikasi diperoleh dengan membandingkan data yang diperoleh hasil tes tulis dengan data hasil wawancara untuk memperoleh hasil yang sama. Pada proses penarikan kesimpulan peneliti menyajikan kesalahan siswa mengerjakan soal serta faktor yang menyebabkannya jika ditinjau berdasarkan gender.

Alur penelitian yang dilaksanakan untuk menganalisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal HOTS materi program linear berdasarkan gender sebagai berikut:

- a. Menyusun instrumen penelitian tes tulis dan pedoman wawancara. Instrumen tes disusun dengan memperhatikan kriteria soal HOTS. Pedoman wawancara yang digunakan juga menganut analisis kesalahan menurut Teori Newman.
- b. Validasi instrumen tes dan wawancara oleh para ahli. Semua instrumen divalidasi oleh Dosen Pendidikan Matematika Bapak Prihadi Kurniawan, M.Sc. dan guru matematika di SMAN 2 Brebes Bapak Maulana Akbar Mutaqien, S. Pd.
- c. Instrumen soal diuji coba ke kelas XII MIPA 4 untuk diujikan kevalidan dan reliabilitas.
- d. Proses uji validasi dan reliabel secara statistik
- e. Dipilih soal yang valid sesuai dengan indikator soal.
- f. Seluruh siswa XI MIPA 3 menyelesaikan soal tes valid yang telah diberikan.
- g. Subjek penelitian dipilih dengan teknik *purposive sampling* dilihat dari hasil tes dan dikelompokkan dengan kriteria atas, sedang, dan bawah.
- h. Melakukan wawancara kepada subjek penelitian.

Adapun bagan alur penelitian sebagai berikut:



Gambar 3.1 Bagan Alur Penelitian

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Hasil Penelitian

Pada penelitian ini mendeskripsikan jenis dan faktor yang menyebabkan siswa melakukan kesalahan saat menyelesaikan soal HOTS jika ditinjau berdasarkan gender. Berikut ini deskripsi data yang diperoleh oleh peneliti dalam penelitian:

1. Validasi Instrumen Penelitian

a. Validasi Instrumen Tes Uji Coba Soal HOTS oleh Ahli

1) Oleh validator 1

Validator 1 adalah Bapak Prihadi Kurniawan, M.Sc. yaitu dosen pendidikan matematika UIN Walisongo Semarang. Hasil validasi instrumen tes oleh validator 1 dapat dilihat pada lampiran 4.

2) Oleh validator 2

Validator 1 adalah Bapak Muhammad Akbar Mutaqien, S.Pd yaitu guru pengampu mata pelajaran matematika wajib di SMA Negeri 2 Brebes. Hasil validasi instrumen tes oleh validator 2 dapat dilihat pada lampiran 5.

b. Validasi Instrumen Wawancara oleh Ahli

Instrumen wawancara divalidasi oleh dosen pendidikan matematika UIN Walisongo Semarang, Bapak Prihadi Kurniawan, M.Sc dan juga salah satu guru SMA N 2 Brebes. Pedoman wawancara terdiri dari pedoman wawancara untuk siswa dan guru. Secara lengkap lembar validasi pedoman wawancara dapat dilihat pada lampiran 13 dan lampiran 14.

2. Analisis Butir Soal Tes Uji Coba Soal HOTS

Soal tes yang diberikan kepada siswa sebelumnya diuji cobakan terlebih dahulu di kelas XII MIPA 4 karena di kelas tersebut sudah mempelajari materi program linear. Uji statistik yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji validitas dan reliabilitas. Hasil uji validitas dan reliabilitas soal dapat dilihat sebagai berikut:

a. Validitas soal

Validitas soal uraian pada penelitian ini menggunakan rumus *product-moment* (r_{xy}) kemudian hasil dari perhitungan dibandingkan dengan r tabel *product-moment* dengan taraf signifikansi 5% dengan jumlah responden 23 siswa. Soal tes dikatakan valid jika $r_{hitung} \geq r_{tabel}$.

Tabel 4.1 Hasil Analisis Validitas Soal

Soal ke-	r_{hitung}	r_{tabel}	Kesimpulan
1	0,762	0,413	Valid
2	0,537		Valid
3	0,574		Valid
4	0,519		Valid
5	0,817		Valid
6	0,389		Tidak Valid

Berdasarkan tabel 4.3 diketahui dari jumlah 6 soal yang diujikan, diperoleh 5 soal yang valid dan 1 soal lainnya tidak valid. Data hasil perhitungan validitas tiap soal dapat dilihat pada lampiran 6.

b. Reliabilitas

Hasil dari tes uji coba juga digunakan untuk menentukan reliabilitas soal. Suatu soal dikatakan reliabel jika nilai reliabilitasnya ($r_{11} \geq 0,70$). Dari hasil perhitungan reliabilitas dengan rumus *Alpha-Cronbach* diperoleh nilai reliabilitas sebesar 0,769. Karena $0,769 \geq 0,70$ maka soal itu reliabel yang artinya instrumen tes tersebut dapat digunakan oleh siapa saja dan dimana saja. Data hasil dari perhitungan reliabilitas dapat dilihat lampiran 7.

c. Kesimpulan Analisis Butir Soal

Berdasarkan analisis butir soal yang telah dipaparkan sebelumnya maka peneliti melakukan uji

validitas ulang kelima soal yang valid. Berikut hasil perhitungannya:

Tabel 4.2 Analisis Kelima Butir Soal

Soal ke-	r_{hitung}	r_{tabel}	Kesimpulan
1	0,749	0,413	Valid
2	0,543		Valid
3	0,710		Valid
4	0,614		Valid
5	0,800		Valid

Dari hasil analisis di atas diperoleh bahwa kelima soal yang diujikan valid. Peneliti membuat tiga indikator soal sehingga dipilih tiga dari kelima soal tersebut. Berikut rincian pemilihan tiga soal:

Tabel 4.3 Kesimpulan Analisis Butir Soal

Soal ke-	Validitas	Ket.
1	Valid	Dibuang
2	Valid	Dipakai
3	Valid	Dibuang
4	Valid	Dipakai
5	Valid	Dipakai

Pada tabel di atas soal nomor 1 dan 2 mewakili indikator soal HOTS menganalisis, soal nomor 3 dan 4 mewakili indikator soal HOTS mengevaluasi, soal nomor 5 mewakili indikator soal HOTS mengkreasi. Pemilihan tiga soal secara random dari masing-masing indikator soal. Peneliti memilih soal ke 2, 4, dan 5.

3. Hasil Tes Tulis Soal Uraian bertipe HOTS

Tes tulis soal uraian bertipe HOTS diberikan kepada siswa kelas XI MIPA 3 SMA N 2 Brebes yang berjumlah 30 siswa dan dilaksanakan pada 18 Agustus 2021. Hasil dari tes tulis kemudian dikoreksi yang mengacu pada pedoman penskoran yang sudah dibuat. Berdasarkan hasil tes tulis, peneliti mengelompokkan siswa berdasarkan skor yang diperoleh, meliputi kelompok atas, sedang, dan bawah. Pengelompokkan siswa berdasarkan tes tulis soal uraian tipe HOTS dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 4.4 Kelompok Siswa Berdasarkan Skor Tes

No.	Kelompok	Kriteria	Frekuensi
1.	Atas	$X \geq 64$	6
2.	Sedang	$41 \leq X < 64$	17
3.	Bawah	$X < 41$	7
Jumlah			30

Pada Tabel 4.3 hasil dari skor 30 siswa dapat dikelompokkan menjadi 3 kelompok, yaitu 6 siswa kelompok atas, 17 siswa kelompok sedang, dan 7 siswa kelompok rendah. Judul penelitian ini mengaitkan dengan gender, sehingga pengelompokkan siswa berdasarkan skor kemudian dikelompokkan lagi berdasarkan gender, secara singkat dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.5 Kelompok Siswa Berdasarkan Skor dan Gender

Jenis Kelamin	Frekuensi	Kelompok
Laki-laki	3	Atas
	3	Sedang
	3	Bawah
Perempuan	3	Atas
	14	Sedang
	4	Bawah

Dari Tabel 4.4 diketahui bahwa siswa laki-laki yang termasuk kelompok atas, sedang, dan bawah masing-masing berjumlah 3 siswa. Siswa perempuan yang termasuk kelompok atas 3 siswa, kelompok sedang 14 siswa, dan kelompok bawah 4 siswa.

Pada bab sebelumnya sudah dijelaskan bahwa setelah pengelompokkan siswa dipilih subjek penelitian yang memenuhi kriteria, yaitu dua siswa yang terdiri dari 1 siswa laki-laki dan 1 siswa perempuan dari masing kelompok atas, sedang, dan bawah. Berikut ini daftar subjek penelitian yang sudah terpilih:

Tabel 4.6 Daftar Subjek Penelitian

Subjek ke-n	Kode Subjek	Nilai	Kelompok
1	L1	67	Atas
2	P1	80	Atas
3	L2	54	Sedang
4	P2	54	Sedang
5	L3	37	Bawah
6	P3	40	Bawah

Ket : L = laki-laki

P = perempuan

4. Analisis Data

Analisis data merupakan hal pokok dalam suatu penelitian karena dengan melakukan analisis data akan diperoleh hasil jawaban dari rumusan masalah pada penelitian ini. Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal bertipe HOTS pada materi program linear berdasarkan gender dijelaskan pada bagian ini. Data yang diperoleh dari hasil tes dan wawancara kemudian dianalisis secara deskriptif dalam bentuk paragraf. Berikut dipaparkan data yang sudah diperoleh:

a. Data Subjek Kelompok Atas

1) Data subjek L1 (subjek laki-laki kelompok atas)

(a) Nomor soal 1

Dik: x_1 = Jumlah Jagung yang akan digunakan
 x_2 = Jumlah kacang
 fungsi tujuan, maksimumkan $Z: 2000 = x_1 + 10x_2$ kendala
 $x_1 + x_2 = 90$
 $0.001x_1 + 0.002x_2 \leq 0.9$
 $0.09x_1 + 0.06x_2 \geq 4.7$
 $0.02x_1 + 0.06x_2 \leq 45$
 $x_1, x_2 \geq 0$

Gambar 4.1 Jawaban L1 Nomor Soal 1

Analisis I

Dari hasil jawaban diatas, terlihat bahwa subjek menyelesaikan perintah dengan tepat yaitu menentukan model

matematika untuk menentukan banyaknya jagung dan bungkil kedelai yang harus dibeli agar biaya pembelian minimum. Berikut transkrip wawancara dengan subjek L1:

- P : Silakan baca nomor soal 1, apa yang diketahui?*
- L1 : Peternak memiliki 200 kambing yang membutuhkan 90 kg pakan percampuran dari jagung dan bungkil kedelai. Masing-masing bungkil kedelai memiliki kandungan kalsium, protein, dan serat masing-masing. Diketahui juga harga dari jagung dan kedelai serta keuntungan masing-masing pakan.*
- P : Kamu tidak menuliskan informasi yang ada pada soal?*
- L1 : Tidak perlu, kak.*
- P : Lalu apa yang ditanyakan?*
- L1 : Model matematika agar biaya minimum.*
- P : Iya, terus penyelesaiannya bagaimana?*
- L1 : Saya langsung misalkan, misal x_1 jagung dan x_2 bungkil kedelai. Lalu, saya tentukan fungsi tujuannya, Karena disuruh menentukan model matematika agar biaya minimum, jadi fungsi tujuan minimumkan $z = 2000x_1 + 5500x_2$*
- L1 : Lalu saya tentukan fungsi kendala, kak. $0,001x_1 + 0,002x_2 \leq 0,9$; $0,09x_1 + 0,6x_2 \geq 27$ dan $0,02x_1 + 0,6x_2 \leq 4,5$*
- L1 : Iya $0,001x_1 + 0,002x_2 \leq 0,9$ itu kendala dari kandungan kalsium jagung dan bungkil kedelai, kak. Selanjutnya $0,09x_1 + 0,6x_2 \geq 27$ kendala kandungan protein dari jagung dan kedelai, dan juga $0,02x_1 + 0,6x_2 \leq 4,5$ kandungan serat dalam jagung dan kedelai.*

- P : Fungsi kendala tersebut sudah diketahui di soal? Atau kamu peroleh dari mana?*
- L1 : Iya sudah diketahui di soal. Cuma kan di soal tiap kandungan kalsium, protein, dan serat menggunakan satuan gram sedangkan banyak pakan keeluruhan 90 kilo gram. Jadi diubah ke kilogram dulu.*
- P : Sudah tahu cara mengubah gram ke kg?*
- L1 : Sudah kak.*
- P : Kenapa tidak kamu tuliskan?*
- L1 : Iya menurut saya itu tidak perlu,*

Analisis II

Berdasarkan analisis jawaban dan hasil wawancara, subjek L1 dapat memahami maksud soal tetapi tidak menuliskannya pada lembar jawab karena merasa tidak perlu. Subjek juga tidak menuliskan langkah penyelesaian sampai diperoleh jawaban dalam bentuk model matematika, setelah diwawancara subjek menuliskan langkah penyelesaian karena dirasa tidak diperlukan.

(b) Nomor soal 2

Diketahui: maksudkan
 misal x = banyak dari jenis 1
 y = banyak dari jenis 2
 maka $f(x, y) = 20.000x + 30.000y \leq 100.000$
 $2x + 3y \leq 100$
 $2x + 3y \leq 100$
 banyak dari jenis 1
 $2x + 3y = 100$ | $2x + 3y = 100$
 $x + 1.5y = 50$ | $2x + 3y = 100$
 $-x - 1.5y = -50$ | $-x - 1.5y = -50$
 Keuntungan dari produk 1
 $100 = 10000 - 6000$
 4000
 keuntungan dari produk 2
 $20 = 10000 - 6000$
 14000
 keuntungan total
 $4000x + 14000y = 4000(10) + 14000(20)$
 $= 40.000 + 280.000 = 320.000$
 $= 320.000$

Gambar 4.2 Jawaban L1 Nomor soal 2

Analisis I

Dari jawaban di atas, terlihat bahwa subjek tidak melukis daerah penyelesaian dari masing-masing kendala yang sudah diperoleh sehingga subjek tidak menemukan koordinat titik sudut daerah penyelesaian. Subjek juga keliru dalam mensubstitusikan titik ke fungsi tujuan sehingga salah dalam menentukan titik dan nilai maksimum. Subjek salah menggunakan rumus persentase sehingga hasil jawaban yang diperoleh juga keliru. Berikut transkrip wawancara dengan subjek L1:

- P : Silakan baca nomor soal 2, apa yg diketahui?*
- L1 : Tas model I dan II diketahui masing-masing memiliki modal 20.000 dan 30.000 lalu modal paling banyak 1 juta, dan produksi setiap harinya maksimal 40 tas. Keuntungan dari masing-masing tas model I dan II yaitu 40% dan 20%.*
- P : Lalu apa yang ditanyakan?*
- L1 : Keuntungan terbesarnya, dalam persen*
- P : Kamu tidak menuliskan informasi yang diketahui dalam bentuk tabel?*
- L1 : Tidak. Soalnya mengejar waktu. Saya langsung memisalkan x_1 sebagai banyak tas jenis I dan x_2 sebagai banyak tas jenis dua. Kemudian tentukan fungsi tujuan dan fungsi kendala*
- P : Oke, langkah selanjutnya apa?*
- L1 : Saya eliminasi sistem pertidaksamaan dari fungsi kendala untuk menemukan nilai maksimum, tapi saya ubah ke persamaan dulu. Lalu Ketemu titik potong dua persamaan itu. Ketemu titik (20,20)*
- P : Titik itu untuk apa?*
- L1 : Untuk mencari keuntungan total.*
- P : **Apakah keuntungan total berada di titik potong dua garis?***
- L1 : **Iya, kak.***
- P : Apakah gak perlu dibuat grafik dulu untuk menentukan daerah himpunan penyelesaiannya?*
- L1 : Sepaham saya kalau titik perpotongan dua garis sudah pasti maksimum.*
- P : Selanjutnya apa?*
- L1 : Kalau saya sih langsung substitusikan titik (20,20) ke rumus keuntungan total kak, tapi untuk mendapatkan rumus itu saya cari keuntungan tiap model tas*

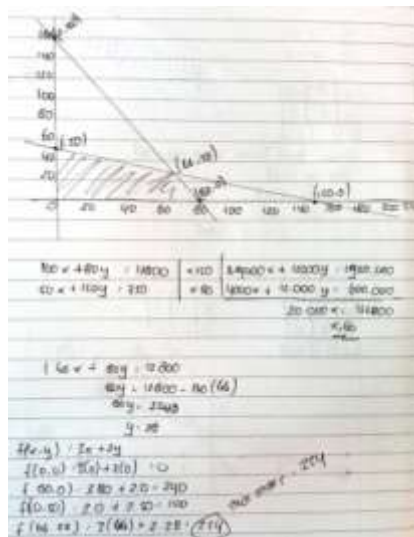
- L1 : Keuntungan tiap tas model I kan 40%
jadi saya hitung $\frac{40}{100} \times 20.000 = 8000$,
begitu pula keuntungan tas model II
20% jadi hitung $\frac{20}{100} \times 30.000 = 6000$.
Jadi rumus keuntungan totalnya
 $8000x + 6000y$ nanti titik (20,20)
tinggal disubstitusikan ketemu
keuntungan totalnya 280.000.*
- P : **Bagaimana cara menentukan
persentase keuntungan terbesar?***
- L1 : **Di jawaban itu saya ngarang.
Keuntungan dibagi 100 hasilnya
2800%***

Analisis II

Berdasarkan analisis jawaban dan hasil wawancara subjek sebenarnya memahami maksud dari soal tetapi tidak menuliskannya pada lembar jawaban karena keterbatasan waktu. Subjek juga melakukan beberapa kesalahan diantaranya: tidak melukiskan daerah penyelesaian dari masing-masing kendala sehingga tidak menemukan koordinat titik sudut daerah penyelesaian dari fungsi kendala yang sudah diperoleh akhirnya salah menentukan koordinat titik maksimum, setelah dilakukan wawancara subjek salah pemahaman terhadap konsep dalam menentukan nilai maksimum,

menurutnya nilai maksimum akan diperoleh di titik perpotongan dua garis linear. Subjek juga keliru dalam menggunakan rumus menghitung persentase keuntungan yang ditanyakan oleh soal sehingga jawaban yang diperoleh juga salah.

(c) Nomor soal 3



Gambar 4.3 Jawaban L1 Nomor Soal 3

Analisis I

Dari hasil jawaban mengerjakan soal pada nomor soal 3 diatas, subjek menyelesaikan masalah pada soal dengan tepat untuk menentukan nilai maksimum jika

diketahui grafik pertidaksamaan linear dua variabel. Berikut transkrip wawancara dengan subjek L1:

- P : *Coba baca nomor soal 3, apa diketahui?*
- L1 : *Grafik sistem pertidaksamaan linear dua variabel, Kak. Terus misalkan garis I dilalui oleh titik garis (0,50) dan (150,0). Garis II dilalui oleh titik (0,160), (80,0)*
- P : *Lalu apa yang ditanyakan?*
- L1 : *Menentukan nilai maksimum dari $f(x,y) = 3x + 2y$*
- P : *Bagaimana cara penyelesaiannya?*
- L1 : *Kalau dilihat grafik pada soal ada DHP dengan titik pojok (0,0), (0,50), (80,0), dan satu titik perpotongan antara garis I dan II yang belum diketahui koordinatnya. Karena untuk menentukan nilai maksimum harus uji titik pojok dari DHP, jadi harus mencari koordinat titik pojok DHP dari perpotongan garis I dan garis II*
- L1 : ***Harus menemukan persamaan dari masing-masing garis I dan II, pakai rumus $ax + by = ab$. Nanti bisa dicari koordinat titik potongnya.***
- P : *Tapi kenapa kamu tidak menuliskan langkah itu di jawaban kamu?*
- L1 : *Iya kak, kan hanya dikalikan.*
- P : *Apakah ada cara lain?*
- L1 : *Ada, Kak. Pakai rumus $\frac{y-y_1}{y_2-y_1} = \frac{x-x_1}{x_2-x_1}$ tapi saya pakai rumus $ax + by = ab$*
- P : ***Itu kan ada daerah penyelesaian yang diarsir jadi sebenarnya itu persamaan atau pertidaksamaan?***
- L1 : ***(diam) Oh pertidaksamaan yah kak, saya terkecoh dengan rumus $ax + by = ab$ itu kan persamaan, hehe.***
- P : *Iya, Terus di jawabanmu selanjutnya apa?*

- L1 : Diperoleh persamaan $160x + 80y = 12800$ dan $50x + 150y = 7500$, dengan eliminasi diperoleh titik perpotongan yaitu $(66,28)$*
- L1 : Selanjutnya kan sudah ketemu semua koordinat titik pojok dari DHP. Jadi langsung saya substitusikan titik pojok dari DHP ke fungsi tujuan, diperoleh nilai maksimum di titik $(66,28)$ yaitu 254*
- P : Kamu tidak menuliskan kesimpulannya?*
- L1 : Tidak, kak.*

Analisis II

Berdasarkan analisis jawaban dan hasil wawancara subjek mampu menjabarkan maksud dari soal secara tepat. Subjek juga mampu menjabarkan langkah menemukan pertidaksamaan yang memenuhi grafik pada soal dengan menggunakan rumus $f(x) = ax + by$. Subjek menemukan persamaan yang memenuhi grafik, padahal grafik pada soal adalah grafik pertidaksamaan. Kesalahan ini terjadi karena siswa kurang teliti.

2) Data subjek P1 (subjek perempuan kelompok atas)

(a) Nomor Soal 1

Penyelesaian

X_1 = Jumlah jagung yang digunakan
 X_2 = Jumlah kedelai yang akan digunakan

Jawab

Fungsi Mendala

$$X_1 + X_2 = 90$$

$$0,001 X_1 + 0,002 X_2 \leq 0,9$$

Jenis bahan				Banyak
Jagung (x_1)	0,001	0,09	0,03	x_1
Kedelai (x_2)	0,002	0,06	0,06	x_2
Tersedia	$1\frac{1}{2} \times 0,9 = 0,9$	$80\frac{1}{2} \times 0,9 = 27$	$4\frac{1}{2} \times 0,9 = 4,5$	90

Fungsi Mendala bermutunya

$$0,09 x_1 + 0,06 x_2 \geq 27$$

$$0,02 x_1 + 0,06 x_2 \leq 45$$

$$x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0$$

Gambar 4.4 Jawaban P1 Nomor Soal 1

Analisis I

Dari hasil jawaban mengerjakan soal pada nomor soal 1 di atas, subjek P1 menyelesaikan perintah dengan tepat yaitu menentukan model matematika untuk menentukan banyaknya jagung dan bungkil kedelai yang harus dibeli agar biaya pembelian menjadi minimum. Berikut transkrip wawancara dengan subjek P1:

P : Silakan coba baca nomor soal 1, apa yang kamu pahami?

P1 : Peternak memiliki 200 kambing yang membutuhkan konsumsi 80 kg. Kemudian ada dua jenis makanan yaitu

jagung dan kedelai. Di dalam 1 kilo jagung mengandung 1 gr kalsium, 90 gr protein, dan 20 gr serat namun dalam 1 kilo kedelai mengandung 2 gr kalsium, 600 gr protein dan 600 gr serat. Untuk harga tiap 1 kilo jagung 2.000 sedangkan 1 kilo kedelai 5.500 dan kebutuhan kambing maksimal 1% kalsium, minimal 30% protein, dan maksimal 5% serat dari jumlah keseluruhan pakan.

P : Lalu apa perintah dari soal tersebut?

P1 : Membuat model matematika untuk menentukan banyaknya jagung dan kedelai agar biaya pembelian minimum

P : Bagaimana penyelesaiannya?

P1 : Saya misalkan x_1 untuk jumlah jagung dan x_2 untuk jumlah kedelai

P1 : Kemudian buat model matematikanya, yaitu fungsi kendala $x_1 + x_2 = 90$ dan $0,001x_1 + 0,002x_2 \leq 0,9$

P : Apakah cuma ada dua fungsi? Terus angka 90 dan lainnya itu didapat dari mana?

P1 : Angka 90 dari banyaknya pakan yang dibutuhkan seluruh kambing, Kak. Kemudian angka 0,001 dan 0,002 dari kandungan kalsium dari masing2 jagung dan kedelai kak, di pertidaksamaan itu satuan gram di ubah ke kg. Lalu 0,9 itu 1% dari 90 kg jadi 0,9.

P : Kenapa harus diubah dari gr ke kg?

P1 : Ya karena satuan dari jagung dan kedelai kg jadi menyesuaikan

P : Tahu cara mengubah satuan gr ke g kg?

P1 : Sudah tahu, kak.

P : Kenapa langkah itu tidak dituliskan?

P1 : Menurut saya tidak perlu

P : Lalu langkah selanjutnya apa?

- P1 : Saya buat tabel*
P : Kenapa kamu menuliskannya di situ? Bukan di langkah pertama? sedangkan di baris sebelumnya kamu sudah mendefinisikan model matematikanya.
P1 : Hehe
P : Kemudian langkah selanjutnya apa?
P1 : Fungsi kendalanya pertidaksamaan dari ketentuan protein dan serat kak, seperti di atas saya ubah satuan dari gr ke kg jadi diperoleh

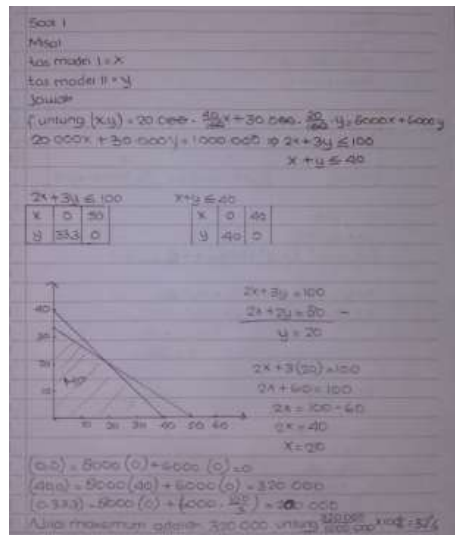
$$0,09x + 0,6y \geq 27 \text{ dan } 0,02x + 0,6y \leq 4,5.$$

P : Kenapa pertidaksamaan ini dipisah dari yang atas tadi? Emang beda ya?
P1 : Sama sih, Kak. Hehe.
P : Terus apakah untuk soal ini jawabannya sudah cukup?
P1 : Iya, kak.

Analisis II

Berdasarkan analisis jawaban dan hasil wawancara subjek memahami maksud perintah soal dan dapat menjelaskan langkah penyelesaian masalah pada soal yaitu menentukan model matematika dengan tepat, namun subjek tidak menuliskannya karena dirasa tidak perlu.

(b) Nomor Soal 2



Gambar 4.5 Jawaban P1 Nomor Soal 2

Analisis I

Dari hasil jawaban mengerjakan soal pada nomor soal 2 di atas, terlihat subjek kurang tepat dalam menentukan titik koordinat yang disubstitusikan ke fungsi tujuan sehingga menyebabkan kesalahan selanjutnya yaitu salah dalam menentukan titik dan nilai maksimum. Berikut transkrip wawancara dengan subjek P1:

P : Silakan baca nomor soal 2, apa yg diketahui?

P1 : Tas model I dan II. Modal dari tas jenis I 20.000 dan modal untuk tas jenis II

adalah 30.000. Modal setiap harinya 1.000.000, terus paling banyak memproduksi tas 40 buah.

P : Ini kamu tidak menuliskan apa yang diketahui dalam soal?

P1 : Tidak, kak. Ngejar waktu.

P : Lalu apa yang ditanyakan dalam soal?

P1 : Keuntungan terbesar bentuk persen.

P : Cara mengerjakannya bagaimana?

P1 : Saya menentukan model matematika dahulu. Saya misalkan tas model I adalah x dan tas model II adalah y

P1 : Terus saya tentukan fungsi tujuannya, $f(x,y) = 8000x + 6000y$. dan $20.000x + 30.000y \leq 1.000.000$ kalau disederhanakan dibagi dengan 10.000 diperoleh $2x + 3y \leq 100$ dan $x + y \leq 40$ menjadi fungsi kendala. Lalu Saya gambar grafik daerah penyelesaian dari masing-masing kendala pada soal, kak. Lalu saya tentukan titik pojok dari daerah himpunan penyelesaiannya kak.

P1 : Saya cari titik potong antara dua garis itu kak, diperoleh titik (20,20)

P1 : Saya uji titik pojok kak, disubstitusikan ke fungsi tujuan

P : **Titik (20,20) itu bukan titik pojok?**

P1 : **Hmm, titik pojok sih, Kak.**

P : **Terus kenapa tidak digabungkan dengan titik pojok yang lainnya?**

P1 : **Iya kak, lupa. Saya kurang teliti.**

P1 : Saya peroleh kesimpulan keuntungan maksimum 320.000 titik (40,0) karena yang ditanyakan persentase jadi 320.000 dibagi modal 1.000.000 dikali 100% hasilnya ketemu 32%

P : Kesimpulannya keuntungan terbesar diperoleh jika apa?

P1 : Jika memproduksi 40 tas model I dan tidak memproduksi tas model II

- P : Kalau produksinya hanya 40 tas I modal yang digunakan berapa?*
- P1 : Satu juta kak*
- P : Kenapa? Kan modal untuk membuat satu tas model I itu 20.000 jadi untuk produksi 40 tas model I itu butuh modal berapa?*
- P1 : 800.000*
- P : Betul, bukan 1.000.000*

Analisis II

Berdasarkan analisis jawaban dan hasil wawancara subjek mampu menjabarkan hal yang diketahui pada soal, namun tidak menuliskannya karena keterbatasan waktu pengerjaan. Subjek juga melakukan beberapa kesalahan yaitu, saat menentukan koordinat titik pojok dari daerah penyelesaian subjek kurang menuliskan satu titik pojok, kesalahan ini terjadi karena subjek kurang teliti. Subjek keliru saat menghitung persentase keuntungan terbesar, setelah diwawancarai kesalahan ini terjadi karena subjek terkecoh oleh soal yang mengatakan modal yang diberikan 1 juta padahal untuk memperoleh keuntungan terbesar perlu diproduksi 40 tas I dengan modal 800 ribu, tidak semua modal yang disediakan akan digunakan. Karena

kesalahan ini subjek salah menentukan persentase keuntungan terbesar.

(c) Nomor Soal 3

Pertidaksamaan
 $3x + 2y = 0$ b
 $1. 160x + 80y \leq 12.800$
 $2. 50x + 100y \geq 7.500$
 $3. x \geq 0$
 $4. y \geq 0$

$160x + 80y \leq 12.800$ $50x + 100y \geq 7.500$
 $2x + y \leq 160$ $x + 2y \geq 150$

Eliminasi

$2x + y = 160$	$\times 2$	$4x + 2y = 320$
$x + 2y = 150$	$\times 1$	$x + 2y = 150$
		$\frac{270}{-}$
		$x = 60$

$x + 2y = 150$
 $60 + 2y = 150$
 $2y = 150 - 60$
 $2y = 90$
 $y = 45$

$f(x, y) = 3x + 2y$
 $f(0, 0) = 3(0) + 2(0) = 0$
 $f(0, 90) = 3(0) + 2(90) = 180$
 $f(160, 0) = 3(160) + 2(0) = 480$
 $f(0, 150) = 3(0) + 2(150) = 300$
 $f(60, 0) = 3(60) + 2(0) = 180$
 $f(60, 20) = 3(60) + 2(20) = 220$
 Jadi nilai maksimumnya adalah 220

Gambar 4.6 Jawaban Nomor Soal 3

Analisis I

Dari hasil jawaban mengerjakan soal pada nomor soal 3 di atas, terlihat subjek keliru dalam menentukan titik koordinat yang disubstitusikan ke fungsi tujuan, sehingga titik dan nilai maksimum yang diperoleh pun keliru. Berikut transkrip wawancara dengan subjek P1:

- P : Silakan coba baca nomor soal 3, apa diketahui?*
- P1 : Grafik sistem pertidaksamaan linear dua variabel yang dibatasi oleh dua garis yang linear. Misalkan garis a melalui titik (0,50) dan (150,0). Garis b melalui titik (0,160) dan (80,0)*
- P : Terus apa yang ditanyakan?*
- P1 : Nilai maksimum fungsi $f(x) = 3x + 2y$*
- P : Kenapa tidak kamu tuliskan apa yang diketahui oleh soal?*
- P : Biasanya juga langsung, kak.*
- P : Penyelesaiannya bagaimana?*
- P1 : Pertama membuat model matematika. Kan itu yang diketahui cuma grafik yah. Jadi saya cari pertidaksamaan yang memenuhi grafik.*
- P1 : Saya pakai rumus $ax + by = ab$. Ketemu $2x + y \leq 160$ dan $x + 3y \geq 150$, untuk tanda pertidaksamaannya saya lihat dari gambar grafiknya.*
- P : Tidak ditulis cara menemukan pertidaksamaannya?*
- L : Hanya dikalikan, kak.*
- P : Apakah ada cara lain?*
- P1 : Yang diajarkan oleh guru dulu itu, kak.*
- P : Tau rumus ini tidak $\frac{y-y_1}{y_2-y_1} = \frac{x-x_1}{x_2-x_1}$?*
- P1 : Lupa*
- P : **Pertidaksamaan yang kamu dapat sudah benar?***
- P1 : **Oiya seharusnya $x + 3y \geq 150$ itu tandanya \leq , soalnya kan DHP-nya di bawah garis. Saya kurang teliti.***
- P : Iya betul, terus selanjutnya bagaimana?*
- P1 : Saya cari koordinat titik potong dua pertidaksamaan. Menggunakan cara eliminasi diperoleh titik (66,28)*

- P1 : Terus saya **substitusikan semua titik pada grafik ke fungsi tujuan** untuk mendapatkan nilai maksimum*
- P : **Semua titik ya? Harusnya titik pojok yang ada di daerah HP saja.***
- P1 : **Hehe, saya tidak tahu.***

Analisis II

Berdasarkan analisis jawaban dan hasil wawancara subjek mampu menjabarkan maksud dari soal tetapi tidak dituliskan karena terbiasa tidak dituliskan. Subjek juga mampu menjabarkan langkah menemukan pertidaksamaan yang memenuhi grafik pada soal dengan menggunakan rumus $f(x) = ax + by$. Subjek melakukan kesalahan yaitu, keliru dalam menggunakan pertidaksamaan yang memenuhi grafik pada soal. Subjek keliru menentukan titik-titik koordinat yang disubstitusikan ke fungsi tujuan yaitu semua titik koordinat yang ada pada grafik, seharusnya hanya titik pojok dari DHP, sehingga nilai maksimum yang diperoleh juga keliru. Hal ini dikarenakan subjek kurang memahami konsep dari menentukan nilai optimum program linear.

b. Data Subjek Kelompok Sedang

1) Data subjek L2 (subjek laki-laki kelompok sedang)

(a) Nomor Soal 1

x_1 : Jumlah jagung yang akan dibeli
 x_2 : Jumlah bungkil kedelai yang akan dibeli
 Fungsi tujuan : $\min Z = 2000x_1 + 5500x_2$
 $0,001x_1 + 0,001x_2 \leq 0,9$
 $0,09x_1 + 0,8x_2 \geq 72$
 $0,01x_1 + 0,6x_2 \leq 45$

Gambar 4.7 Jawaban L2 Nomor Soal 1

Analisis I

Dari hasil jawaban mengerjakan soal pada nomor soal 3 di atas, subjek menyelesaikan perintah dengan tepat yaitu menentukan model matematika untuk menentukan banyaknya jagung dan bungkil kedelai yang harus dibeli agar biaya pembelian menjadi minimum. Berikut transkrip wawancara dengan subjek L2:

P : Silakan baca soalnya, terus kamu sebutkan ada apa saja yang diketahui pada soal?

L2 : Ada kambing 200 yang membutuhkan pakan 90 kilo setiap hari. Pakan tersebut terdiri dari campuran jagung dan kedelai. Lalu dari masing-masing pakan memiliki kandungan kalsium, protein, dan serat. Harga beli dari jagung 2000 dan harga beli dari bungkil kedelai 5500

P : Apa yang ditanyakan?

- L2 : Model matematiknya supaya peternak itu membeli pakan biaya minimum.
- P : Langkah penyelesaiannya bagaimana?
- L2 : Misal x_1 banyak jagung dan x_2 banyak bungkil kedelai.
- P : Kenapa kamu tidak menuliskan apa yang diketahui pada soal?
- L2 : Biasanya juga langsung memisalkan.
- P : Terus selanjutnya bagaimana?
- L2 : Saya tuliskan fungsi tujuannya kak, yaitu meminimumkan harga beli dengan fungsi $z = 2000x_1 + 5500x_2$.
- P : Terus dibawahnya fungsi tujuan itu apa yang kamu tuliskan?
- L2 : Fungsi kendala, kak.
- P : $x_1 + x_2 = 90$, angka 90 dari mana?
- L2 : Soal, kebutuhan pakan per hari 90 kg
- P : Tiga pertidaksamaan dibawahnya dari mana?
- L2 : Dari soal juga kak, masing-masing dari jagung dan bungkil kedelai kan punya kandungan kalsium, protein, dan serat.
- P : Kenapa tanda pertidaksamaannya berbeda?
- L2 : Kalau pertidaksamaan pertama itu kandungan kalsium dari jagung dan kedelai, dari soal saya lihat kalimat pada bagian paling banyak membutuhkan 1% kalsium dari jumlah seluruh pakannya, jadi saya kira kalau dalam model matematika pakai tanda pertidaksamaan \leq begitu juga pertidaksamaan dibawahnya.
- P : Kalau melihat pertidaksamaan pertama $0,001x_1 + 0,002x_2 \leq 0,9$ angka 0,9 dari mana?
- L2 : Itu sih kak, 1% dari jumlah seluruh pakan, jadi 1% dikali 90 hasilnya 0,9
- P : Tapi kamu tidak menuliskan proses itu?
- L2 : Iya menurut saya tidak perlu

Analisis II

Berdasarkan analisis jawaban dan hasil wawancara subjek tidak menuliskan informasi yang diketahui pada soal, namun setelah diwawancara subjek dapat memahami maksud soal tetapi tidak menuliskannya pada lembar jawab karena terbiasa menyelesaikan soal matematika tidak menuliskan informasi yang diketahui pada soal. Subjek tidak menuliskan proses penyelesaian sampai ketemu jawaban dalam bentuk model matematika, setelah diwawancara subjek beranggapan bahwa langkah tersebut tidak perlu dituliskan.

(b) Nomor soal 2

The image shows a handwritten mathematical solution on lined paper. At the top, there are three columns labeled 'Diketahui', 'Ditanyakan', and 'Jawab'. The 'Diketahui' column contains the text 'Dik: 1. Diketahui 40.70. 4. 8.000. 5'. The 'Ditanyakan' column contains 'Dit: 1. Diketahui 40.70. 4. 8.000. 5'. The 'Jawab' column contains the text 'Jawab: 1. Diketahui 40.70. 4. 8.000. 5'. Below this, there is a diagram of a triangle with vertices A, B, and C. The triangle has a horizontal base BC and a vertical height AD. The length of BC is labeled as 40, and the length of AD is labeled as 70. The area of the triangle is labeled as 4.000. Below the diagram, there is a system of linear equations in two variables (SLTV) with two methods: elimination and substitution. The elimination method shows the equations $4x + 3y = 40$ and $4x + 2y = 30$, which are subtracted to get $y = 10$. The substitution method shows the equation $4x + 3y = 40$ and the equation $4x + 2y = 30$, which are solved for x and y to get $x = 10$ and $y = 10$. At the bottom, there is a table with three columns: 'Diketahui', 'Ditanyakan', and 'Jawab'. The 'Diketahui' column contains the text 'Dik: 1. Diketahui 40.70. 4. 8.000. 5'. The 'Ditanyakan' column contains 'Dit: 1. Diketahui 40.70. 4. 8.000. 5'. The 'Jawab' column contains the text 'Jawab: 1. Diketahui 40.70. 4. 8.000. 5'.

Gambar 4.8 Jawaban L2 Nomor Soal 2

Analisis I

Dari hasil jawaban mengerjakan soal pada nomor soal 2 di atas, terlihat subjek keliru dalam proses penyelesaian, yaitu keliru saat eliminasi dan substitusi, subjek juga keliru dalam melukis grafik daerah penyelesaian sehingga titik dan nilai maksimum yang diperoleh juga kurang tepat. Subjek juga salah dalam penulisan jawaban persentase keuntungan. Berikut transkrip wawancara dengan subjek L2:

P : Silakan baca nomor soal 2, apa yg diketahui?

L2 : Tas I dan tas II masing-masing perlu modal 20.000 dengan keuntungan keuntungannya 40% dan tas II perlu modal 30.000 dengan keuntungan 20%

P : Lalu apa yang ditanyakan?

L2 : Persentase keuntungan terbesar

P : Bagaimana cara penyelesaiannya?

L2 : Setelah dibuat tabel dan menentukan fungsi tujuan, saya misalkan x_1 sebagai banyak tas jenis I dan x_2 sebagai banyak tas jenis dua. Lalu saya tentukan fungsi tujuan dan kendala yang diketahui pada soal

P : Oke, langkah selanjutnya apa?

L2 : Selanjutnya saya gambar grafik kemudian tentukan titik pojok.

*P : **Kamu dapat titik (5, 10) dari mana?***

*L2 : **Eliminasi dari dua persamaan***

- P : Kamu tahu gak cara menentukan daerah penyelesaian dari suatu pertidaksamaan?*
- L2 : Saya lupa, kak.*
- P : Selanjutnya?*
- L2 : Kalau di jawaban saya substitusikan setiap titik pojok dari HP ke fungsi tujuan untuk mendapatkan nilai maksimum*
- P : Selanjutnya?*
- L2 : Diperoleh nilai maksimum 360.000 di titik (20,20)*
- P : Titik (20,20) dari mana?*
- L2 : Tidak tahu, hehe. Kok bingung*
- P : Dalam menggunakan rumus mencari persen keuntungan sudah benar?*
- L2 : Sudah, kak.*

Analisis II

Berdasarkan analisis jawaban dan hasil wawancara subjek mampu menjabarkan informasi yang diketahui pada soal, tetapi tidak menuliskannya pada lembar jawaban. Subjek juga melakukan beberapa kesalahan diantaranya: keliru dalam proses substitusi dan eliminasi untuk menentukan daerah himpunan penyelesaian pertidaksamaan dari fungsi kendala yang diketahui, setelah diwawancarai kesalahan ini karena subjek lupa cara melukis grafik dari masing-masing pertidaksamaan, karena kesalahan ini juga

subjek salah menentukan titik pojok dari DHP sistem pertidaksamaan linear padahal langkah yang dilakukan sudah benar. Subjek keliru dalam menentukan nilai maksimum dan persentase keuntungan terbesar karena kesalahan yang dilakukan sebelumnya.

(c) Nomor soal 3

$$\begin{aligned} \text{Pers. pertama: } 4x + 3y &\leq 1200 \\ 4x + 3y &\leq 1200 \\ 4x &\leq 1200 - 3y \\ x &\leq 300 - 0.75y \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Pers. kedua: } 2x + 5y &\leq 1400 \\ 2x &\leq 1400 - 5y \\ x &\leq 700 - 2.5y \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{DHP: } 4x + 3y &\leq 1200 \\ 2x + 5y &\leq 1400 \\ x &\geq 0 \\ y &\geq 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Titik potong: } 4x + 3y &= 1200 \\ 2x + 5y &= 1400 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 4x + 3y &= 1200 \quad (1) \\ 2x + 5y &= 1400 \quad (2) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (1) - 2 \times (2) &= 1200 - 2 \times 1400 \\ 4x + 3y &= 1200 \\ -4x - 10y &= -2800 \\ -7y &= -1600 \\ y &= 228.57 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Substitusi } y &= 228.57 \text{ ke (2)} \\ 2x + 5(228.57) &= 1400 \\ 2x + 1142.85 &= 1400 \\ 2x &= 257.15 \\ x &= 128.57 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Titik potong: } x &= 128.57, y = 228.57 \\ \text{Titik pojok: } (0, 0), (300, 0), (128.57, 228.57), (0, 280) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Fungsi Tujuan: } Z &= 1400x + 1400y \\ Z &= 1400(128.57) + 1400(228.57) \\ Z &= 177142.85 + 319998 \\ Z &= 497140.85 \end{aligned}$$

Gambar 4.9 Jawaban L2 Nomor Soal 3

Analisis I

Dari hasil jawaban mengerjakan soal pada nomor soal 2 di atas, subjek sudah berusaha menyelesaikan soal dengan tepat, namun keliru menentukan titik potong dua pertidaksamaan, keliru dalam menentukan

titik dan nilai maksimum. Berikut transkrip wawancara dengan subjek L2:

P : Silakan coba baca nomor soal 3, apa diketahui?

L2 : Grafik daerah penyelesaian dari pertidaksamaan linear dua variabel yang dibatasi oleh dua garis pertidaksamaan linear, sumbu x dan sumbu y.

P : Apa yang ditanyakan?

L2 : Nilai maksimum fungsi $f(x) = 3x + 2y$

P : Kenapa tidak kamu tuliskan itu?

L2 : Sudah ada pada soal, kak.

P : Langkah penyelesaiannya bagaimana?

L2 : Tentukan persamaan dari grafik yang diketahui, pakai rumus $ax + by = ab$, diperoleh persamaan $160x + 80y = 12800$ dan $50x + 150y = 7500$

P : Itu grafik pertidaksamaan atau persamaan?

L2 : Pertidaksamaan sih, tapi saya tidak tahu cara nentuin tandanya.

P : Apakah ada cara lain?

L2 : Ada. Rumus $\frac{y-y_1}{y_2-y_1} = \frac{x-x_1}{x_2-x_1}$ tapi kalau pakai rumus ini lebih panjang. Jadi saya pakai yang pertama.

P : Oke, langkah selanjutnya?

L2 : Persamaan itu disederhanakan, kemudian dengan cara eliminasi untuk menentukan titik perpotongan dua garis pertidaksamaan. Diperoleh titik (162, -4)

P : Apakah langkah yang kamu lakukan sudah benar? Perhitungannya sudah benar? **Mungkinkah nilai x atau y negatif?**

L2 : **Mungkin, kak.**

P : Hm, coba cek kembali perhitungannya.

- L2 : *Oiya kak di persamaan yang pertama $160x + 80y = 12800$ seharusnya kalau disederhanakan dibagi 16 jadi $10x + 5y = 800$. Kalau gitu nanti ketemunya titik potong di $(66, 28)$*
- P : *Iya benar*
- L2 : *Hehe, iya kak. Kurang teliti.*
- L2 : *Substitusikan titik potong ke fungsi tujuan yang diketahui. Di jawaban saya karena titiknya $(162, -4)$ diperoleh nilainya 478.*
- P : *Apakah titik $(162, -4)$ adalah titik maksimum dan **nilai 478 adalah nilai maksimum?***
- L2 : ***Iya, kak.** Karena titik tersebut merupakan perpotongan dari dua garis pertidaksamaan.*

Analisis II

Berdasarkan analisis jawaban dan hasil wawancara subjek mampu menjelaskan informasi yang diketahui pada soal serta dapat menjelaskan grafik ke bentuk kata-kata. Subjek juga mampu menjabarkan langkah menemukan pertidaksamaan yang memenuhi grafik pada soal dengan menggunakan rumus $f(x) = ax + by$. Subjek melakukan beberapa kesalahan, yaitu subjek salah menyederhanakan pertidaksamaan yang memenuhi grafik. Subjek juga keliru

dalam menentukan titik dan nilai maksimum. Subjek hanya mengujikan titik potong dari dua garis pertidaksamaan ke fungsi tujuan tanpa membandingkan dengan titik pojok DHP lainnya. Kesalahan ini terjadi karena siswa salah dalam memahami konsep dari program linear secara kontekstual.

2) Data subjek P2 (subjek perempuan kelompok sedang)

(a) Nomor soal 1

X_1 = Jumlah jagung yang akan digunakan
 X_2 = Jumlah bungkil kedelai yang akan digunakan
 fungsi tujuan Maksimumkan $Z = 2000x_1 + 5500x_2$
 kendala :
 $x_1 + x_2 = 30$
 $0.001x_1 + 0.002x_2 \leq 0.3$
 $0.09x_1 + 0.4x_2 \geq 24$
 $0.02x_1 + 0.06x_2 \leq 4.5$
 $x_1, x_2 \geq 0$

Gambar 4.10 Jawaban P2 Nomor Soal 1

Analisis I

Dari hasil jawaban mengerjakan soal pada nomor soal 2 di atas, subjek menyelesaikan perintah dengan tepat yaitu menentukan model matematika untuk menentukan banyaknya jagung dan bungkil kedelai yang harus dibeli agar biaya

pembelian menjadi minimum. Berikut transkrip wawancara dengan subjek P2:

- P : Apa diketahui pada soal?*
- P2 : Ada dua jenis pakan kambing yaitu jagung dan bungkil kedelai. Setiap 1 kg jagung mengandung 1 gr kalsium, 90 gr protein, dan 20 gr serat. Bungkil kedelai mengandung 2 gr kalsium, 600 gr protein, dan 600 gr serat.*
- P : Apa yang ditanyakan?*
- P2 : Model matematikanya, kak.*
- P : Cara penyelesaiannya bagaimana?*
- P2 : Saya misalkan x_1 jumlah jagung yang digunakan dan x_2 jumlah bungkil kedelai.*
- P : Kamu tidak menulis yang diketahui?*
- P2 : Tidak, ka. Mengejar waktu.*
- P : Langkah selanjutnya apa?*
- P2 : Fungsi tujuan meminimumkan $z = 2000x_1 + 5500x_2$. Saya tentuin fungsi kendala sesuai yang diketahui soal. Fungsi kendalanya kandungan kalsium, protein, dan serat dari masing-masing pakan, sudah diketahui di soal. Di soal satuannya masih gr saya ubah ke kg.*
- P : Tapi tidak kamu tuliskan langkah itu?*
- P2 : Tidak, kak, langsung tuliskan hasilnya.*
- P : Tanda pertidaksamaannya kamu tahu dari mana? Kapan harus \leq atau \geq ?*
- P2 : $0,001x_1 + 0,002x_2 \leq 0.9$ itu kan pertidaksamaan kalsium, paling banyak 1% dari kebutuhan pakan keseluruhan. Karena paling banyak berarti tandanya \leq . Angka 0,9 dari 1% dikali 90. Berlaku juga untuk pertidaksamaan di bawahnya.*
- P : Kenapa tidak dituliskan langkah itu?*
- P2 : Hehe, bukan langkah penyelesaian, kak.*

Analisis II

Berdasarkan analisis jawaban dan hasil wawancara subjek mampu menjelaskan informasi yang diketahui pada soal namun tidak menuliskannya pada lembar jawab karena keterbatasan waktu. Subjek juga tidak menuliskan langkah penyelesaian sampai ditemukan jawaban model matematika yang memenuhi karena subjek menganggap langkah tersebut bukan merupakan langkah penyelesaian, setelah diwawancarai subjek dapat menjelaskan proses penyelesaian dengan tepat.

(b) Nomor soal 2

Misal $x = \text{banyak krp per } 1$
 $y = \text{banyak krp per } 2$
 maka
 ① $20.000x + 30.000y = 100.000$
 $2x + 3y = 10$
 ② $x + y = 4$
 banyak krp yang dapat di produksi
 $2x + 3y = 10$ $\times 2$ $2x + 4y = 20$
 $x + y = 4$ $\times 1$ $2x + 2y = 8$
 \hline
 $y = 6$
 $x = 2$
 Penyelesaian dari model 1 adalah
 $20 = 20.000 = 2000$
 100
 Penyelesaian dari model 2 adalah
 $30 = 30.000 = 6000$
 100
 Penyelesaian selisih adalah
 $2000 + 6000 = 8000$
 $8000 \div 100 = 80$
 $80 \div 100 = 0,8$
 $0,8 \times 100 = 80\%$
 80%

Gambar 4.11 Jawaban P2 Nomor Soal 2

Analisis I

Dari hasil jawaban mengerjakan soal pada nomor soal 2 di atas, subjek terlihat keliru dalam menentukan titik maksimum, yaitu subjek tidak melukiskan grafik daerah himpunan penyelesaian dari masing-masing kendala, tidak menentukan koordinat titik sudut dari DHP sistem pertidaksamaan linear dua variabel yang ada, subjek juga hanya menghitung nilai fungsi tujuan untuk satu titik perpotongan dua garis tanpa membandingkan dengan titik sudut DHP lainnya. Subjek juga salah dalam menentukan persentase keuntungan terbesar. Berikut transkrip wawancara dengan subjek P2:

- P : Coba baca nomor 2 apa yang diketahui?*
P2 : Tas model I dan II. Modal dari tas jenis I 20.000 dan modal untuk tas jenis II adalah 30.000. Modal setiap harinya 1.000.000, terus paling banyak memproduksi tas 40 buah.
P : Kamu tidak menuliskan apa yang diketahui dalam soal?
P2 : Tidak, kak. Sudah biasa kaya gitu.
P : Apa yang ditanyakan dalam soal?
P2 : Persentase keuntungan terbesar
P : Cara penyelesaiannya bagaimana?
P2 : Saya langsung memisalkan x sebagai banyak tas jenis I dan y banyak tas jenis II lalu dibuat model matematika dari

informasi yang ada pada soal yaitu berupa sistem pertidaksamaan linear

P : Oke. Selanjutnya apa?

P2 : Saya menggunakan cara eliminasi untuk menentukan titik potong dari dua pertidaksamaan, diperoleh titik (20,20).

P : Tidak dibuat grafik dulu?

P2 : Tidak, kak. **Setau saya nilai maksimum ditentukan dari titik perpotongan dua garis pertidaksamaan linear yang disubstitusikan ke fungsi tujuan $f(x,y) = 8000x + 6000y$**

P : Hmm, terus selanjutnya bagaimana?

P2 : Setelah titik (20,20) disubstitusikan ke fungsi tujuan diperoleh nilai maksimum 280.000, kemudian dihitung persentasenya

P : Dalam menghitung persentase apakah rumusnya sudah benar?

P2 : Sudah, kak. Keuntungan dibagi modal dikali 100%. Modal yang digunakan 1.000.000 karena $20.000(20)+30.000(20)=1.000.000$

Analisis II

Berdasarkan analisis jawaban dan hasil wawancara subjek mampu memberikan informasi tentang hal yang diketahui pada soal, namun subjek tidak menuliskannya karena sudah terbiasa melakukan penyelesaian seperti itu. Subjek juga melakukan beberapa kesalahan, yaitu tidak melukiskan grafik daerah himpunan

penyelesaian dari masing-masing kendala sehingga tidak dapat menentukan koordinat titik sudut dari DHP, setelah diwawancarai subjek menganggap bahwa untuk menghitung nilai maksimum dapat diperoleh dari titik potong dua garis pertidaksamaan yang diketahui tanpa perlu menggambar grafiknya, jadi subjek salah paham terhadap konsep materi program linear dalam masalah kontekstual. Subjek juga keliru dalam menentukan persentase keuntungan maksimum karena kesalahan yang terjadi pada langkah sebelumnya, padahal pemahaman subjek pada rumus menentukan persentase sudah benar.

(c) Nomor soal 3

$$\begin{aligned}
 150x + 50y &= 2500 & \times 16 & \quad 24.000x + 800y = 120.000 \\
 80x + 160y &= 12.800 & \times 9 & \quad 720x + 1440y = 115.200 \\
 \hline
 & & & \quad 2000x = 56.000 \\
 & & & \quad x = 28 \\
 80x + 160y &= 12.800 \\
 80(28) + 160y &= 12.800 \\
 2.240 + 160y &= 12.800 \\
 160y &= 12.800 - 2.240 \\
 y &= 66 \\
 f(x) &= 3x + 2y \\
 &= 3(28) + 2(66) \\
 &= 516
 \end{aligned}$$

Gambar 4.12 Jawaban P2 Tahap Mengkreasi

Analisis I

Dari hasil jawaban mengerjakan soal pada nomor soal 3 di atas, terlihat subjek berusaha menyelesaikan soal dengan tepat, namun melakukan beberapa kesalahan, yaitu tidak menuliskan langkah menentukan pertidaksamaan linear yang memenuhi grafik, keliru pada saat menentukan titik potong dua garis, serta kurang tepat dalam menentukan nilai maksimum. Berikut transkrip wawancara dengan subjek P2:

P : *Silakan coba baca nomor soal 3, apa diketahui?*

P2 : **Grafik daerah penyelesaian dua garis linear yang berpotongan, dibatasi oleh dua garis persamaan linear dua variabel.**

P : **Grafik persamaan?**

P2 : **Iya**

P : *Apa yang ditanyakan?*

P2 : *Nilai maksimum untuk $f(x) = 3x + 2y$*

P : *Tidak dituliskan apa yang diketahui?*

P2 : *Tidak, kak. Karena waktunya terbatas.*

P : *Penyelesaiannya bagaimana?*

P2 : *Saya cari persamaan yang memenuhi grafik, dengan rumus $ax + by = ab$*

P : *Ada rumus lain selain $ax + by = ab$?*

P2 : *Ada. Menggunakan rumus $\frac{y-y_1}{y_2-y_1} = \frac{x-x_1}{x_2-x_1}$ tapi sering diajarkan pakai rumus yang pertama jadi sudah terbiasa.*

P : *Kamu tidak menuliskan proses diperolehnya persamaan itu?*

- P : Tidak. Soalnya tinggal dikalikan tok.*
- P : Persamaan apa yang diperoleh?*
- P2 : $150x + 50y = 2500$; $80x + 160y = 12800$*
- P : Yang didefinisikan sebagai a dan b itu apa?*
- P2 : Pertama, a = 150 dan b = 50, sedangkan pertidaksamaan kedua a = 80 dan b = 160.*
- P : Tidak tertukar?*
- P2 : Heh. Saya lupa, kak.*
- P : Langkah selanjutnya bagaimana?*
- P2 : Saya eliminasi dua persamaan itu untuk menentukan titik potong yang belum diketahui. Ketemu titik (28,66)*
- P : Terus?*
- P2 : Saya substitusikan titik (28,66) ke fungsi tujuan $f(x) = 3x + 2y$ diperoleh nilainya 516.*
- P : 516 itu apa?*
- P2 : Nilai maksimum, kak.*

Analisis II

Berdasarkan analisis jawaban dan hasil wawancara subjek melakukan beberapa kesalahan yaitu, subjek keliru dalam memahami grafik yang diketahui, sepemahamannya grafik yang diketahui adalah grafik persamaan linear. Subjek mampu menjabarkan langkah menemukan pertidaksamaan yang memenuhi grafik dengan menggunakan rumus $f(x) = ax + by$,

tetapi kurang tepat dalam mengaplikasikan rumus saat menentukan pertidaksamaan yang memenuhi grafik, setelah diwawancari subjek salah paham terhadap rumus yang digunakan sehingga subjek salah dalam menentukan titik potong dari dua pertidaksamaan, subjek juga hanya menguji satu titik pojok ke fungsi tujuan yaitu hanya titik perpotongan dari dua garis. Akhirnya subjek salah dalam menentukan nilai maksimum karena kesalahan yang dilakukan sebelumnya.

c. Data Subjek Kelompok Bawah

1) Data subjek L3 (subjek laki-laki kelompok bawah)

(a) Nomor soal 1

kita definisikan:
 x_1 = jumlah jagung yang akan digunakan
 x_2 = jumlah bungkil kedelai yang akan digunakan
 fungsi tujuan: minimumkan $Z = 2000x_1 + 5500x_2$
 $x_1 + x_2 = 90$
 $0.001x_1 + 0.002x_2 \leq 0.9$
 $0.09x_1 + 0.06x_2 \geq 27$
 $0.02x_1 + 0.06x_2 \leq 9.5$
 $x_1, x_2 \geq 0$

Gambar 4.13 Jawaban L3 Nomor Soal 1

Analisis I

Dari hasil jawaban mengerjakan soal pada nomor soal 1 di atas, subjek menyelesaikan perintah dengan tepat yaitu menentukan model matematika untuk menentukan banyaknya jagung dan bungkil kedelai yang harus dibeli agar biaya pembelian menjadi minimum. Berikut transkrip wawancara dengan subjek L3:

P : Perhatikan nomor soal 1. Apa yang diketahui pada nomor soal 1?

L3 : Pakan kambing berupa jagung dan bungkil kedelai. Jagung mengandung 1 gr kalsium, 90 gr protein, dan 20 gr lemak. Bungkil kedelai mengandung 2 gr kalsium, 600 gr protein, dan 600 gr serat. Terus disuruh formulasikan persoalan di atas ke dalam model matematika untuk menentukan banyaknya jagung dan kedelai yang diperlukan agar biaya minimum.

P : Informasi itu tidak dituliskan?

L3 : Biasanya juga langsung gitu, kak.

*P : **Formulasikan itu artinya apa?***

*L3 : **Mencari biaya minimum?***

P : Cara penyelesaiannya bagaimana?

L3 : Misal x_1 jumlah jagung dan x_2 jumlah bungkil kedelai.

P : Selanjutnya?

L3 : Fungsi tujuan minimumkan $z = 2000x_1 + 5500x_2$.

P : Kenapa minimumkan?

L3 : Agar biaya minimum

Analisis I

Dari hasil jawaban mengerjakan soal pada nomor soal 2 di atas, terlihat subjek tidak melukiskan grafik daerah penyelesaian dari masing-masing kendala, tidak menentukan koordinat titik sudut dari DHP masing-masing kendala, subjek juga hanya menghitung nilai fungsi tujuan untuk satu titik yaitu perpotongan dua garis tanpa membandingkan dengan titik sudut DHP lainnya. Subjek juga keliru dalam menentukan fungsi tujuan, Subjek tidak menuliskan cara diperolehnya persentase keuntungan terbesar. Berikut transkrip wawancara dengan subjek L3:

- P : Coba baca nomor soal 2 apa yang diketahui?*
- L3 : Tas jenis I dan tas jenis II masing-masing memerlukan modal 20.000 dan 30.000 sedangkan modal yang disediakan setiap harinya hanya 1.000.000. Keuntungan tiap model masing-masing 40% dan 30%.*
- P : Kamu tidak menuliskan ketentuan tersebut pada tabel?*
- L3 : Tidak, kak. Karena selama diajarkan guru juga tidak ada tabelnya.*
- P : Lalu apa yang ditanyakan dalam soal?*
- L3 : Persentase keuntungan terbesar*
- P : Cara penyelesaiannya bagaimana?*

- L3 : Misal x banyak tas jenis I dan y banyak tas jenis II dibuat model matematika sesuai ketentuan pada soal
- P : Oke. Selanjutnya apa?
- L3 : Saya menentukan banyak tas yang dapat diproduksi dengan menentukan titik perpotongan dari dua garis
- P : **Tidak perlu dibuat grafik dulu?**
- L3 : **Hmm, gak tau sih kak.**
- P : Apa titik yang diperoleh?
- L3 : $(20,20)$ kemudian disubstitusikan ke rumus keuntungan total, tetapi dicari keuntungan tiap model dulu
- L3 : Tas jenis 1 keuntungannya 40% dari modal berarti 8.000, tas jenis II ke 30% dari modal jadi 9.000
- P : **30% dari mana?**
- L3 : Dari soal, kak. **Eh, keuntungan tas jenis II 20%. Berarti saya nulis kak.** Harusnya 20% dari 30.000 jadi 6.000
- P : Iya, langkah selanjutnya bagaimana?
- L3 : Diperoleh rumus keuntungan total, titik $(20,20)$ disubstitusikan ke rumus itu
- P : Jawaban 34% dari mana?
- L3 : Karena di jawaban saya keuntungannya 340.000 berarti persentasenya 34% kak
- P : **Rumus cari persentase gimana?**
- L3 : **Tidak tahu, hehe.**

Analisis II

Berdasarkan analisis jawaban dan hasil wawancara subjek mampu menjelaskan maksud dari soal yaitu hal yang diketahui dan yang ditanyakan tetapi tidak dituliskan, setelah diwawancarai subjek terbiasa

menyelesaikan masalah kontekstual program linear tanpa membuat tabel terlebih dahulu. Subjek juga melakukan beberapa kesalahan yaitu, tidak melukiskan grafik daerah himpunan penyelesaian dari masing-masing kendala sehingga tidak menentukan koordinat titik sudut dari DHP, setelah diwawancarai subjek masih bingung dengan langkah menyelesaikan masalah kontekstual materi program linear. Subjek juga keliru dalam menentukan persentase keuntungan salah satu jenis tas, karena kurang teliti dalam membaca soal. Subjek juga salah dalam menentukan keuntungan maksimum dan persentasenya karena kesalahan yang terjadi pada langkah sebelumnya dan subjek tidak tahu rumus menentukan persentase keuntungan secara benar.

(c) Nomor soal 3

$$f(x,y) = 3x + 2y$$

$$f(0,50) = 3(0) + 2(50) = 100$$

$$f(0,50) = 3(0) + 2(50) = 150$$

$$f(80,0) = 3(80) + 2(0) = 240$$

240 maksimum

Gambar 4.15 Jawaban L3 Nomor soal 1

Analisis I

Dari hasil jawaban mengerjakan soal pada nomor soal 3 di atas, terlihat subjek hanya menuliskan titik-titik koordinat yang disubstitusikan ke rumus fungsi tujuan. Berikut transkrip wawancara dengan subjek L3:

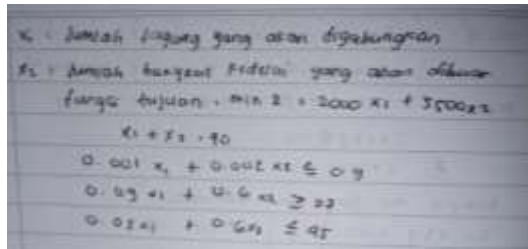
- P : Silakan coba baca nomor soal 3, apa diketahui?*
- L3 : Grafik pertidaksamaan linear kak.*
- P : **Coba jelaskan apa yang diketahui dari grafik itu?***
- L3 : **Bingung, kak.***
- P : Apa yang ditanyakan?*
- L3 : Nilai maksimum dari fungsi $f(x) = 3x + 2y$*
- P : Langkah penyelesaiannya bagaimana?*
- L3 : Saya cuma substitusikan titik-titik koordinat pada grafik ke rumus fungsi tujuan.*
- P : Masih ingat tidak rumus $ax + by = ac$ atau $\frac{y-y_1}{y_2-y_1} = \frac{x-x_1}{x_2-x_1}$*
- L3 : Lupa, kak. Hehe.*
- P : Terus apa jawabanmu?*
- L3 : Saya substitusikan titik (0,50) dan (0,80)*
- P : Kenapa cuma dua titik itu saja?*
- L3 : Iya saya tidak tahu, jadi ngarang aja.*
- P : Terus nilai maksimumnya berapa?*
- L3 : **Dari jawaban saya harusnya nilai maksimumnya 240 di titik (80,0)***

Analisis II

Berdasarkan analisis jawaban dan hasil wawancara subjek melakukan beberapa kesalahan diantaranya: siswa tidak mampu menjelaskan informasi yang diketahui pada soal, setelah dilakukan wawancara subjek bingung karena belum menguasai materi. Subjek tidak menuliskan data dari grafik diubah ke bentuk pertidaksamaan dikarenakan subjek bingung dan lupa rumus menentukan pertidaksamaan jika diketahui grafik yang dilalui oleh titik-titiknya sehingga subjek juga tidak menuliskan proses penyelesaian masalah untuk mendapatkan jawaban. Subjek hanya menuliskan jawaban akhir yang diminta dengan mensubstitusikan beberapa titik koordinat ke fungsi tujuan tetapi masih keliru dikarenakan subjek kurang memahami konsep dari menentukan nilai optimum program linear.

3) Data subjek P3 (subjek perempuan kelompok bawah)

(a) Nomor soal 1



$$\begin{aligned}
 x_1 &: \text{Jumlah jagung yang akan dipelungkan} \\
 x_2 &: \text{Jumlah bungkil kedelai yang akan dibeli} \\
 \text{fungsi tujuan : min } z &= 3000x_1 + 3500x_2 \\
 x_1 + x_2 &= 90 \\
 0.001x_1 + 0.002x_2 &\leq 0.9 \\
 0.09x_1 + 0.6x_2 &\geq 22 \\
 0.02x_1 + 0.6x_2 &\leq 45
 \end{aligned}$$

Gambar 4.16 Jawaban P3 Nomor soal 1

Analisis I

Dari hasil jawaban mengerjakan soal pada nomor soal 1 di atas, subjek menyelesaikan perintah dengan tepat yaitu menentukan model matematika untuk menentukan banyaknya jagung dan bungkil kedelai yang harus dibeli agar biaya pembelian menjadi minimum. Berikut transkrip wawancara dengan subjek P3:

P : Coba perhatikan nomor soal1, apa yang diketahui?

P3 : Diketahui kebutuhan pakan kambing 90 kg, pakan tersebut hasil percampuran dari jagung dan bungkil kedelai. Jagung memiliki kandungan 1 gr kalsium, 90 gr protein, dan 20 gr serat. Kandungan dari bungkil kedelai adalah 2 gr kalsium, 600 gr protein, dan

600 gr serat. Harga beli dari jagung 2000 dan bungkil kedelai 5500.

- P* : Apa yang perlu dicari?
- P3* : Model matematika supaya biaya pembelian pakan minimum.
- P* : Kenapa tidak kamu tuliskan itu? Dibuat tabel mungkin?
- P3* : Tidak kak, biasanya juga gitu.
- P* : Bagaimana caranya?
- P3* : Saya misalkan x_1 jumlah jagung yang digunakan dan x_2 jumlah bungkil kedelai.
- P* : Terus?
- P3* : Tentukan fungsi tujuan minimumkan $z = 2000x_1 + 5500x_2$.
- P* : Kenapa meminimumkan?
- P3* : Karena dicari agar biaya minimum
- P* : Selanjutnya?
- P3* : $0,001x_1 + 0,002x_2 \leq 0,9$; $0,09x_1 + 0,6x_2 \geq 0,9$; $0,02x_1 + 0,06x_2 \leq 4,5$ dan $x_1, x_2 \geq 0$
- P* : Itu apa?
- P3* : Fungsi kendala, kak.
- P* : Diperoleh dari mana?
- P3* : **(diam) bingung sebenarnya.**

Analisis II

Berdasarkan analisis jawaban dan hasil wawancara subjek mampu menjelaskan informasi yang diketahui dan perintah dari soal. Namun subjek juga melakukan kesalahan yaitu tidak mengetahui langkah penyelesaian masalah pada soal ini karena

belum memahami konsep dari program linear yang sebenarnya.

(b) Nomor soal 2

Diketahui: x = barang 1 kg, y = barang 2 kg
 Fungsi tujuan: $f(x,y) = 2x + 3y$
 Batas: $2x + 3y \leq 100$
 $3x + 4y \leq 120$
 $x \geq 0, y \geq 0$
 Ditanya: Nilai maksimum $f(x,y)$
 Jawab: $2x + 3y = 100$
 $3x + 4y = 120$
 $\begin{matrix} 2x + 3y = 100 & \times 3 & 6x + 9y = 300 \\ 3x + 4y = 120 & \times 2 & 6x + 8y = 240 \\ \hline & & y = 60 \end{matrix}$
 Substitusikan $y = 60$ ke $2x + 3y = 100$
 $2x + 3(60) = 100$
 $2x + 180 = 100$
 $2x = 100 - 180$
 $2x = -80$
 $x = -40$
 Karena $x \geq 0$, maka $x = 0$
 Substitusikan $x = 0$ ke $3x + 4y = 120$
 $3(0) + 4y = 120$
 $4y = 120$
 $y = 30$
 Titik sudut DHP: $(0,0)$, $(0,30)$, $(40,0)$
 Nilai maksimum $f(x,y)$ adalah $f(40,0) = 2(40) + 3(0) = 80$

Gambar 4.17 Jawaban P3 Nomor Soal 2
Analisis I

Dari hasil jawaban mengerjakan soal pada nomor soal 2 di atas, terlihat subjek tidak mampu berpikir sampai mengevaluasi yaitu tidak melukiskan grafik daerah himpunan penyelesaian dari masing-masing kendala, tidak menentukan koordinat titik sudut dari DHP sistem pertidaksamaan linear dua variabel yang ada, subjek juga hanya menghitung nilai fungsi tujuan untuk satu titik perpotongan dua garis tanpa membandingkan dengan titik sudut DHP lainnya. Subjek juga tidak menuliskan

persentase dari keuntungan terbesar. Berikut transkrip wawancara dengan subjek P3:

- P : *Coba baca soal nomor 2 apa yang diketahui?*
- P3 : *Diketahui tas model I dengan modal 20.000 dan tas model II modalnya 30.000. Keuntungan masing-masing model 40% dan 20%. Modal maksimum setiap harinya 1.000.000*
- P : *Kamu tidak menulis kendala itu dalam tabel?*
- P3 : ***Tidak, kak. Diajarkannya juga begitu***
- P : *Lalu apa yang ditanyakan dalam soal?*
- P3 : *Persentase keuntungan terbesar*
- P : *Bagaimana langkah penyelesaiannya?*
- P3 : *Misalkan x jumlah tas jenis I dan y banyak tas jenis II. Kemudian kendala dalam soal diubah ke model matematikanya. Lalu saya menentukan banyak tas yang harus diproduksi, diperoleh pemroduksi harus produksi masing-masing 20 tas jenis I dan jenis II*
- P : ***Tidak perlu digambar grafik dulu?***
- P3 : ***Tidak kayaknya.***
- P : *Cara menghitung keuntungan terbesarnya bagaimana?*
- P3 : *Jumlah $8000(20) + 6000(20) = 280.000$*
- P : *8000 dan 6000 itu dari mana?*
- P3 : *Hehe, tidak tahu.*
- P : ***Menentukan persentase keuntungan terbesarnya bagaimana?***
- P3 : ***Saya lupa rumusnya***

Analisis II

Berdasarkan analisis jawaban dan hasil wawancara subjek mampu menjelaskan

informasi yang diketahui dan ditanyakan namun tidak dituliskan pada lembar jawab karena sudah terbiasa. Subjek juga melakukan beberapa kesalahan yaitu, tidak melukiskan grafik daerah himpunan penyelesaian dari masing-masing kendala sehingga subjek tidak menentukan koordinat titik sudut dari DHP karena subjek masih bingung dengan langkah menyelesaikan masalah kontekstual materi program linear. Subjek juga tidak menuliskan persentase keuntungan yang diperoleh karena subjek sudah lupa rumus menentukan persentase keuntungan secara benar. Kesalahan-kesalahan tersebut memberikan kesimpulan bahwa subjek P3 tidak dapat berpikir sampai tahap mengevaluasi.

(c) Nomor soal 3

$$\begin{array}{l}
 100x + 50y = 12000 \\
 50x + 100y = 12000 \\
 \hline
 100x + 50y = 12000 \\
 -50x - 100y = -12000 \\
 \hline
 150y = 0 \\
 y = 0 \\
 100x = 12000 \\
 x = 120
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 100x + 50y = 12000 \\
 50x + 100y = 12000 \\
 \hline
 100x + 50y = 12000 \\
 -50x - 100y = -12000 \\
 \hline
 150y = 0 \\
 y = 0 \\
 100x = 12000 \\
 x = 120
 \end{array}$$

Gambar 4.18 Jawaban P3 Nomor Soal 3

Analisis I

Dari hasil jawaban mengerjakan soal pada nomor soal 3 di atas, terlihat subjek tidak menyelesaikan masalah pada soal dengan lengkap. Berikut transkrip wawancara dengan subjek P3:

P : Silakan coba baca nomor soal 3, apa diketahui?

*P3 : **Grafik, kak.***

*P : **Coba jelaskan maksud grafik itu?***

*P3 : **Susah, kak.***

P : Apa perintah dari soal?

P3 : Menentukan nilai maksimum dari fungsi $f(x) = 3x + 2y$

P : Penyelesaiannya bagaimana?

P3 : Saya menggunakan rumus $\frac{y-y_1}{y_2-y_1} = \frac{x-x_1}{x_2-x_1}$ untuk menentukan persamaan

P : Apakah selain rumus itu ada lainnya?

P3 : Saya lupa, hehe.

P : Berarti penyelesaiannya bagaimana?

P3 : Substitusikan titik-titik yang dilalui garis ke rumus tadi, ketemu persamaan

P : Di jawabanmu kok ada tanda pertidaksamaannya itu diperoleh dari mana?

P3 : Umumnya kan seperti itu

*P : **Hmm, selanjutnya bagaimana?***

*P3 : **Buntu, kak. Saya bingung***

Analisis II

Berdasarkan analisis jawaban dan hasil wawancara subjek melakukan beberapa

kesalahan yaitu, tidak membaca soal secara lengkap setelah diwawancarai subjek sulit menjelaskan grafik dengan kata-kata. Subjek juga bisa menjelaskan proses pengubahan grafik ke model matematika menggunakan rumus $\frac{y-y_1}{y_2-y_1} = \frac{x-x_1}{x_2-x_1}$. Subjek keliru dalam menggunakan rumus untuk menentukan pertidaksamaan jika diketahui grafik daerah penyelesaiannya dikarenakan belum menguasai materi materi prasyarat, karena kesalahan ini subjek tidak melanjutkan proses penyelesaian masalah dan tidak menemukan jawaban yang diminta oleh soal.

5. Perbedaan Kesalahan Yang Dilakukan Subjek Penelitian

Berdasarkan hasil analisis kesalahan siswa di atas, maka dapat disimpulkan perbedaan-perbedaan kesalahan yang dilakukan oleh subjek dalam menyelesaikan soal HOTS materi program linear berdasarkan analisis kesalahan menurut Newman. Berikut tabel yang memuat perbedaan kesalahan subjek penelitian yang dikelompokkan berdasarkan kelompok nilai:

Tabel 4.7 Perbedaan Kesalahan Antar Subjek Penelitian dari Tiap Kelompok Pada Nomor Soal 1

Subjek	Kategori Kelompok					
	Kelompok Atas		Kelompok Sedang		Kelompok Bawah	
Tahapan	L1	P1	L2	P2	L3	P3
Kesalahan Membaca	-	-	-	-	-	-
Kesalahan Memahami Masalah	-	-	-	-	Subjek tidak memahami maksud dari soal	-
Kesalahan Transformasi	-	-	-	-	-	-
Kesalahan Keterampilan Proses	-	-	-	-	Subjek tidak mengetahui langkah	Subjek tidak mengetahui langkah

					penyelesaian masalah pada soal	penyelesaian masalah pada soal
Kesalahan Penulisan Jawaban Akhir	-	-	-	-	-	-

Tabel 4.8 Rekapitulasi Perbedaan Kesalahan Antara Subjek Penelitian Dari Tiap Kelompok Pada Nomor Soal 1

Subjek	Kategori Kelompok					
	Atas		Sedang		Bawah	
	L1	P1	L2	P2	L3	P3
Jenis Kesalahan						
Kesalahan Membaca	-	-	-	-	-	-
Kesalahan Memahami	-	-	-	-	√	-
Kesalahan Transformasi	-	-	-	-	-	-
Kesalahan Keterampilan Proses	-	-	-	-	√	√
Kesalahan Penulisan Jawaban	-	-	-	-	-	-

Tabel 4.9 Perbedaan Kesalahan Antara Subjek Penelitian Dari Tiap Kelompok Pada Nomor Soal 2

Subjek	Kategori Kelompok					
	Kelompok Atas		Kelompok Sedang		Kelompok Bawah	
	L1	P1	L2	P2	L3	P3
Tahapan						
<i>Kesalahan Membaca</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Kesalahan Memahami Masalah</i>	.	-	-	-	-	-
<i>Kesalahan Transformasi</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Kesalahan Keterampilan Proses</i>	Tidak melukis grafik DHP sehingga tidak menemukan titik dan nilai maksimum yang memenuhi.	Subjek tidak menuliskan menemukan titik pojok dari DHP secara lengkap, sehingga titik maksimum yang diperoleh kurang tepat.	Subjek salah menentukan titik koordinat yang melalui SPtLDV dari fungsi kendala.	Tidak melukis grafik DHP sehingga tidak menemukan titik dan nilai maksimum yang memenuhi	Tidak melukis grafik DHP sehingga tidak menemukan titik dan nilai maksimum yang memenuhi agar usaha produksi tas	Tidak melukis grafik DHP sehingga tidak menemukan titik dan nilai maksimum yang memenuhi agar usaha produksi tas

					memperoleh keuntungan maksimum. Subjek juga keliru dalam menentukan fungsi tujuan dari masalah pada soal.	memperoleh keuntungan yang maksimum
<i>Kesalahan Penulisan Jawaban Akhir</i>	Subjek salah dalam menentukan persentase keuntungan terbesar yang diminta oleh soal	Subjek salah dalam menentukan persentase keuntungan terbesar yang diminta oleh soal	Subjek salah dalam menentukan persentase keuntungan terbesar yang akan diperoleh pemroduksi	Subjek salah dalam menentukan persentase keuntungan terbesar yang diminta oleh soal	Subjek salah dalam menuliskan persentase dan tidak menuliskan rumus menentukan persentase keuntungan.	Subjek tidak menuliskan persentase keuntungan terbesar yang akan diperoleh pemroduksi

Tabel 4.10 Rekapitulasi Perbedaan Kesalahan Antara Subjek Penelitian Dari Tiap Kelompok Pada Nomor Soal 2

Subjek	Kategori Kelompok					
	Atas		Sedang		Bawah	
	L1	P1	L2	P2	L3	P3
Jenis Kesalahan						
Kesalahan Membaca	-	-	-	-	-	-
Kesalahan Memahami	-	-	-	-	-	-
Kesalahan Transformasi	-	-	-	-	-	-
Kesalahan Keterampilan Proses	√	√	√	√	√	√
Kesalahan Penulisan Jawaban	√	√	√	√	√	√

Tabel 4.11 Perbedaan Kesalahan Antara Subjek Penelitian Dari Tiap Kelompok Pada Nomor Soal 3

Subjek	Kategori Kelompok					
	Kelompok Atas		Kelompok Sedang		Kelompok Bawah	
Tahapan	L1	P1	L2	P2	L3	P3
<i>Kesalahan Membaca</i>	-	-	-	-	-	Subjek tidak dapat membaca grafik dari SPtLDV yang diketahui pada soal.
<i>Kesalahan Memahami Masalah</i>	-	-	-	Subjek salah memahami grafik yang diketahui pada soal	Subjek tidak dapat memahami maksud soal	-
<i>Kesalahan Transformasi</i>	Subjek keliru dalam penggunaan tanda persamaan saat mengubah	Subjek keliru dalam penggunaan tanda pertidaksamaan pada saat transformasi	Subjek keliru dalam penggunaan tanda persamaan saat mengubah	Subjek kurang tepat dalam mengaplikasikan rumus saat	Subjek tidak mengetahui rumus yang dapat digunakan untuk mengubah	Subjek keliru dalam penggunaan rumus untuk menentukan pertidaks-

	grafik ke model matematika	grafik ke model matematika	grafik ke model matematika	menentukan pertidaksamaan yang memenuhi grafik	informasi yang diketahui ke dalam bentuk model matematika.	maan jika diketahui grafik daerah penyelesaiannya
<i>Kesalahan Keterampilan Proses</i>	-	Subjek kurang tepat dalam menentukan titik pojok DHP dan titik maksimum.	Subjek keliru dalam menentukan titik maksimum.	Subjek keliru dalam menentukan titik maksimum.	Subjek tidak menuliskan proses penyelesaian masalah untuk mendapatkan jawaban dan keliru saat menentukan nilai maksimum.	Subjek tidak melanjutkan langkah penyelesaian masalah pada soal.
<i>Kesalahan Penulisan Jawaban Akhir</i>	-	Subjek salah dalam menuliskan jawaban.	Subjek salah dalam menuliskan jawaban.	Subjek salah dalam menuliskan jawaban.	Subjek salah dalam menentukan jawaban yang diperoleh.	Subjek tidak menuliskan jawaban yang diminta oleh soal.

Tabel 4.12 Rekapitulasi Perbedaan Kesalahan Antara Subjek Penelitian Dari Tiap Kelompok Pada Nomor Soal 3

Subjek	Kategori Kelompok					
	Atas		Sedang		Bawah	
	L1	P1	L2	P2	L3	P3
Jenis Kesalahan						
Kesalahan Membaca	-	-	-	-	-	√
Kesalahan Memahami	-	-	-	√	√	-
Kesalahan Transformasi	√	√	√	√	√	√
Kesalahan Keterampilan Proses	-	√	√	√	√	√
Kesalahan Penulisan Jawaban	-	√	√	√	√	√

6. Persentase Kesalahan Siswa

Berdasarkan hasil jawaban siswa, tabel 4.8 dan 4.9 di atas dapat dihitung banyaknya jenis kesalahan yang dilakukan oleh subjek penelitian saat mengerjakan soal tes uraian tipe HOTS menggunakan rumus berikut:

$$P\% = \frac{P}{R} \times 100\%$$

Keterangan:

$P\%$: Persentase jenis kesalahan

P : Jumlah kesalahan yang dilakukan siswa pada setiap jenis kesalahan (K1, K2, ..., K5)

R : Jumlah seluruh kesalahan yang dilakukan siswa dari K1 sampai K5

Persentase untuk setiap tahapan jenis kesalahan jika dilihat berdasarkan gender dapat dihitung dengan menggunakan rumus di atas, yaitu sebagai berikut:

Tabel 4.13 Persentase Jenis Kesalahan Siswa Berdasarkan Gender

Tahapan	Gender				Σ	Persen
	Lk	%	Pr	%		
<i>Kesalahan Membaca</i>	0	0	1	5,6	1	2,9%
<i>Kesalahan Memahami</i>	2	12,5	1	5,6	3	8,8%
<i>Kesalahan Transformasi</i>	3	18,8	3	16,7	6	17,6%
<i>Kesalahan Keterampilan Proses</i>	6	37,5	7	38,9	13	38,2%
<i>Kesalahan Penulisan Jawaban</i>	5	31,3	6	33,3	11	32,4%
Jumlah	16	100	18	100	34	100%

Berdasarkan Tabel 4.12 diperoleh informasi bahwa siswa laki-laki melakukan kesalahan pada empat tahapan, yaitu kesalahan memahami dengan persentase 12,5%, kesalahan transformasi 18,8%, kesalahan keterampilan proses 37,5%, dan kesalahan penulisan jawaban 31,3%. Siswa perempuan melakukan kesalahan pada lima tahapan, yaitu kesalahan membaca soal dengan persentase 5,6%, kesalahan memahami 5,6%, kesalahan transformasi 16,7%, kesalahan keterampilan proses 38,2%, dan kesalahan penulisan jawaban 32,4%. Kesalahan pada tahap memahami soal dan transformasi soal pada siswa laki-laki lebih banyak dilakukan daripada siswa perempuan, kesalahan pada tahap keterampilan proses dan penulisan jawaban pada siswa laki-laki lebih sedikit dilakukan daripada siswa perempuan.

Persentase banyaknya kesalahan yang dilakukan oleh setiap siswa berdasarkan kelompok dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.14 Persentase Banyaknya Kesalahan Yang Dilakukan Siswa

Analisis	Kelompok						Σ
	Atas		Sedang		Bawah		
	L1	P1	L2	P2	L3	P3	
Banyak Kesalahan	3	5	5	6	8	7	34
%	8,8	14,7	14,7	17,6	23,5	20,6	100

Berdasarkan tabel di atas disimpulkan bahwa kesalahan yang dilakukan oleh kelompok atas lebih sedikit daripada kelompok sedang dan kelompok bawah, kemampuan pemecahan masalah pada soal HOTS kelompok atas juga lebih baik daripada kelompok lain. Siswa perempuan dari kelompok atas dan kelompok sedang lebih dominan melakukan kesalahan dibandingkan siswa laki-laki. Pada kelompok bawah siswa perempuan lebih sedikit melakukan kesalahan daripada siswa laki-laki.

B. Pembahasan

Setelah dilakukan analisis terhadap hasil jawaban siswa dan hasil wawancara dengan setiap subjek penelitian dari kelompok atas, sedang, dan bawah berdasarkan hasil tes soal HOTS materi program linear, dengan masing-masing soal mewakili satu indikator HOTS (menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta). Pada bagian ini akan dipaparkan mengenai kesalahan yang dilakukan oleh siswa menurut Teori Newman ditinjau berdasarkan gender dan faktor-faktor yang menyebabkan siswa melakukan kesalahan tersebut.

1. Deskripsi Kesalahan Siswa Berdasarkan Gender

a. Subjek Pertama/L1 (Kelompok Atas)

1) Nomor soal 1

Saat menyelesaikan masalah pada nomor soal satu, subjek menyelesaikan soal dengan tepat, walaupun subjek tidak menuliskan informasi yang diketahui dan proses penyelesaiannya tetapi setelah diwawancarai subjek mampu menjabarkannya dengan benar.

2) Nomor soal 2

Saat menyelesaikan nomor soal dua, subjek melakukan kesalahan pada dua tahapan yaitu kesalahan keterampilan proses dan kesalahan penulisan jawaban. Kesalahan keterampilan proses yang dilakukan yaitu subjek melewati beberapa langkah penyelesaian, seperti tidak melukiskan grafik daerah penyelesaian yang memenuhi pertidaksamaan sehingga tidak dapat menentukan titik dan nilai maksimum yang tepat agar usaha produksi tas memperoleh keuntungan maksimum. Hal ini didukung dengan penelitian yang dilakukan oleh Zaidy & Lutfianto (2016) bahwa pada kesalahan keterampilan proses siswa cenderung kurang lengkap dalam menuliskan

tahapan penyelesaian sehingga salah dalam menentukan hasil akhir.

Kesalahan penulisan jawaban dilakukan subjek karena kesalahan yang dilakukan pada tahap sebelumnya, subjek juga salah dalam menggunakan rumus untuk menghitung persentase keuntungan maksimum. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rahayuningsih (2014) dalam penelitiannya dijelaskan bahwa kesalahan pada tahap *encoding* adalah tidak menuliskan jawaban yang sesuai dengan permintaan soal.

3) Nomor soal 3

Pada saat menyelesaikan nomor soal tiga subjek melakukan kesalahan pada tahapan transformasi soal yaitu keliru menggunakan tanda persamaan saat mengubah grafik ke model matematika yang seharusnya menggunakan tanda pertidaksamaan. Hasil penelitian ini sependapat dengan penelitian yang dilakukan oleh Rahmawati & Permata (2018) bahwa kesalahan transformasi jika siswa tidak dapat mentransformasikan informasi-informasi pada soal ke bentuk matematika yang benar.

b. Subjek Kedua/P1 (Kelompok Atas)

1) Nomor soal 1

Saat menyelesaikan masalah pada nomor soal satu, subjek menyelesaikan soal dengan tepat, walaupun subjek tidak menuliskan informasi yang diketahui dan proses penyelesaian masalahnya tetapi setelah diwawancarai subjek mampu menjabarkan langkah penyelesaian masalah dengan benar.

2) Nomor soal 2

Pada saat menyelesaikan nomor soal dua yang mengukur berpikir sampai tahap mengevaluasi, subjek melakukan kesalahan pada dua tahapan yaitu, kesalahan keterampilan proses dan kesalahan penulisan jawaban.

Kesalahan keterampilan proses yang dilakukan yaitu subjek sudah melukis grafik daerah penyelesaian, namun kurang lengkap dalam menentukan titik pojok dari DHP. Hal ini didukung dengan penelitian yang dilakukan oleh Rahmawati & Permata (2016) bahwa pada kesalahan keterampilan proses siswa cenderung kurang lengkap dalam menuliskan tahapan

penyelesaian sehingga salah dalam menentukan hasil akhir.

Kesalahan penulisan jawaban dilakukan subjek yaitu salah dalam menuliskan jawaban persentase keuntungan terbesar, dikarenakan subjek keliru dalam mensubstitusikan nilai dari modal yang digunakan. Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Amalia, dkk (2018) bahwa kesalahan jawaban akhir terjadi ketika siswa tidak menyelesaikan masalah pada soal sesuai dengan prosedur.

3) Nomor soal 3

Pada saat menyelesaikan nomor soal tiga yang mengukur berpikir mengkreasi subjek melakukan kesalahan pada tiga tahapan yaitu kesalahan transformasi, kesalahan keterampilan proses dan kesalahan penulisan jawaban.

Kesalahan transformasi yang dilakukan berupa subjek keliru dalam menggunakan tanda pertidaksamaan pada saat transformasi grafik ke model matematika. Hasil penelitian ini sependapat dengan penelitian yang dilakukan oleh Rahmawati & Permata (2018) bahwa kesalahan transformasi jika siswa tidak dapat

mentransformasikan informasi-informasi pada soal ke bentuk model matematika yang benar.

Kesalahan keterampilan proses yang dilakukan subjek yaitu subjek kurang tepat dalam menentukan titik maksimum. Hal ini sejalan dengan penelitian Amalia, dkk (2018) bahwa siswa melakukan kesalahan keterampilan proses ketika siswa tidak menggunakan prosedur untuk menyelesaikan masalah pada soal.

Pada kesalahan penulisan jawaban subjek tidak menuliskan jawaban atau kesimpulan dengan benar. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rahayuningsih (2014) dalam penelitiannya dijelaskan bahwa kesalahan pada tahap *encoding* adalah siswa tidak menuliskan kesimpulan atau jawaban akhir serta tidak menuliskan jawaban yang sesuai dengan permintaan soal.

c. Subjek Ketiga/L2 (Kelompok Sedang)

1) Nomor soal 1

Saat menyelesaikan masalah pada nomor soal satu yang mengukur level berpikir menganalisis, subjek menyelesaikan soal dengan tepat, walaupun subjek tidak menuliskan

informasi yang diketahui dan proses penyelesaian masalahnya tetapi setelah diwawancarai subjek mampu menjabarkan langkah penyelesaian masalah dengan benar.

2) Nomor soal 2

Pada saat menyelesaikan nomor soal dua, subjek melakukan kesalahan pada dua tahapan yaitu, kesalahan keterampilan proses dan kesalahan penulisan jawaban.

Kesalahan keterampilan proses yang dilakukan yaitu subjek salah dalam menentukan titik koordinat yang dilalui oleh SPtLDV yang merupakan fungsi kendala, sehingga dalam melukiskan grafiknya kurang tepat. Hasil ini sesuai dengan penelitian Kurnia & Yuspriyati (2020) yang menyatakan siswa melakukan kesalahan keterampilan proses yaitu tidak dapat menjalankan prosedur dengan tepat saat proses penyelesaian.

Kesalahan penulisan jawaban dilakukan subjek yaitu salah menuliskan jawaban yaitu persentase keuntungan terbesar karena rumus yang digunakan juga keliru. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh

Amalia, dkk (Amalia et al., 2018) bahwa siswa kesalahan pada jawaban akhir karena tidak dapat menyelesaikan soal sesuai dengan prosedur yang tepat.

3) Nomor soal 3

Pada saat menyelesaikan nomor soal tiga yang mengukur berpikir sampai tahap mengkreasi, subjek melakukan kesalahan pada tiga tahapan yaitu, kesalahan transformasi, kesalahan keterampilan proses dan kesalahan penulisan jawaban.

Kesalahan transformasi yang dilakukan adalah subjek keliru menggunakan tanda persamaan saat mengubah grafik ke model matematika. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Fatahillah, dkk (2017) yang menyatakan bahwa siswa melakukan kesalahan transformasi karena dalam menyelesaikan soal tidak menggunakan operasi yang tepat.

Kesalahan keterampilan proses yang dilakukan yaitu subjek keliru dalam menentukan titik maksimum karena hanya menguji satu titik potong dari dua pertidaksamaan. Hasil penelitian Amalia, dkk (2018) juga menyebutkan kesalahan

pada tahap keterampilan proses berupa siswa tidak dapat menjalankan prosedur dengan tepat ketika menyelesaikan soal.

Kesalahan penulisan jawaban dilakukan subjek yaitu salah dalam menuliskan jawaban yaitu persentase keuntungan terbesar karena rumus yang digunakan juga keliru. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Amalia, dkk (2018) yang menjelaskan bahwa kesalahan jawaban akhir terjadi saat siswa tidak menuliskan jawaban atau langkah penyelesaian sesuai prosedur.

d. Subjek Keempat/P2 (Kelompok Sedang)

1) Nomor soal 1

Saat menyelesaikan masalah pada nomor soal satu yang mengukur level berpikir menganalisis, subjek menyelesaikan soal dengan tepat, walaupun subjek tidak menuliskan informasi yang diketahui dan proses penyelesaian masalahnya tetapi setelah diwawancarai subjek mampu menjabarkan langkah penyelesaian masalah dengan benar.

2) Nomor soal 2

Pada saat menyelesaikan nomor soal dua yang mengukur berpikir sampai tahap

mengevaluasi, subjek melakukan kesalahan pada dua tahapan, yaitu kesalahan keterampilan proses, dan kesalahan penulisan jawaban.

Kesalahan keterampilan proses yang dilakukan yaitu subjek tidak melukis daerah penyelesaian yang memenuhi pertidaksamaan yang sudah diketahui, subjek juga tidak menuliskan proses menemukan titik dan nilai maksimum, subjek hanya menuliskan titik potong dari dua pertidaksamaan. Hal ini didukung dengan penelitian yang dilakukan oleh Zaidy & Lutfianto (2016) bahwa pada kesalahan keterampilan proses siswa cenderung kurang lengkap dalam menuliskan tahapan penyelesaian sehingga salah dalam menentukan hasil akhir.

Kesalahan penulisan jawaban dilakukan subjek karena kesalahan yang dilakukan sebelumnya, subjek salah dalam menuliskan jawaban yaitu persentase keuntungan terbesar. Subjek keliru dalam mensubstitusikan nilai dari modal yang digunakan sehingga hasil persentase juga salah. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Haryati, dkk (Haryati et al., 2016) bahwa siswa melakukan kesalahan pada tahap

penulisan jawaban akhir berupa siswa menuliskan jawaban yang tidak tepat.

3) Nomor soal 3

Pada saat menyelesaikan nomor soal tiga yang mengukur berpikir mengkreasi subjek melakukan kesalahan pada empat tahapan yaitu kesalahan memahami soal, kesalahan transformasi, kesalahan keterampilan proses dan kesalahan penulisan jawaban.

Kesalahan memahami soal yang dilakukan oleh subjek yaitu salah memahami grafik yang diketahui pada soal. Hasil yang serupa dengan penelitian yang dilakukan oleh Amalia, dkk (2018) bahwa kesalahan pemahaman terjadi karena siswa tidak mengetahui makna yang tersirat pada soal.

Kesalahan transformasi yang dilakukan berupa subjek kurang tepat dalam mengaplikasikan rumus saat menentukan pertidaksamaan yang memenuhi grafik. Hasil penelitian ini sependapat dengan penelitian yang dilakukan oleh Rahmawati & Permata (2018) bahwa kesalahan transformasi jika siswa tidak dapat mentransformasikan informasi-informasi

pada soal ke bentuk model matematika yang benar.

Kesalahan keterampilan proses yang dilakukan subjek yaitu subjek kurang tepat dalam menentukan titik maksimum dikarenakan subjek tidak mengujikan titik pojok dari daerah penyelesaian ke fungsi tujuan, tetapi hanya mengujikan titik potong dari dua pertidaksamaan sehingga keliru dalam menentukan titik dan nilai maksimum. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Rahmawati & Permata (2018) bahwa kesalahan ketarampilan proses terjadi karena siswa melakukan kesalahan konsep.

Pada kesalahan penulisan jawaban subjek tidak menuliskan jawaban atau kesimpulan dengan benar. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rahayuningsih (2014) dalam penelitiannya dijelaskan bahwa kesalahan pada tahap *encoding* adalah siswa tidak menuliskan kesimpulan atau jawaban akhir serta tidak menuliskan jawaban yang sesuai dengan permintaan soal.

e. Subjek Kelima/L3 (Kelompok Bawah)

1) Nomor soal 1

Pada saat menyelesaikan nomor soal satu yang mengukur level berpikir menganalisis, subjek melakukan kesalahan pada dua tahapan yaitu kesalahan memahami soal dan kesalahan keterampilan proses. Kesalahan memahami yang dilakukan subjek yaitu tidak memahami maksud dari soal. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Anugerah & Pujiastuti (2020) bahwa siswa sangat minim dalam memahami informasi pada soal sehingga timbul kesalahan-kesalahan.

Selanjutnya kesalahan yang dilakukan oleh subjek pada tahap keterampilan proses yaitu subjek tidak mengetahui langkah penyelesaian masalah pada soal, tetapi subjek langsung menuliskan jawabannya. Siswa melakukan kesalahan keterampilan proses karena tidak dapat melakukan langkah atau prosedur penyelesaian (Amalia et al., 2018).

2) Nomor soal 2

Pada saat menyelesaikan nomor soal dua yang mengukur berpikir sampai tahap

mengevaluasi, subjek melakukan kesalahan pada dua tahapan yaitu, kesalahan keterampilan proses dan kesalahan penulisan jawaban.

Kesalahan keterampilan proses yang dilakukan yaitu subjek tidak melukis daerah penyelesaian yang memenuhi pertidaksamaan yang sudah diketahui, subjek juga tidak menuliskan proses menemukan titik dan nilai maksimum, subjek menggunakan titik potong dari dua pertidaksamaan sebagai titik maksimum. Hal ini didukung dengan penelitian yang dilakukan oleh Zaidy & Lutfianto (2016) bahwa pada kesalahan keterampilan proses siswa cenderung kurang lengkap dalam menuliskan tahapan penyelesaian sehingga salah dalam menentukan hasil akhir.

Kesalahan penulisan jawaban dilakukan subjek yaitu subjek salah dalam menentukan persentase keuntungan terbesar seperti yang diminta oleh soal karena rumus yang digunakan juga salah. Siswa melakukan kesalahan ketika menuliskan jawaban yang tidak tepat (Fatahillah et al., 2017).

3) Nomor soal 3

Pada saat menyelesaikan nomor soal tiga yang mengukur berpikir mengkreasi subjek melakukan kesalahan pada empat tahapan yaitu kesalahan memahami, kesalahan transformasi, kesalahan keterampilan proses dan kesalahan penulisan jawaban.

Kesalahan memahami soal yang dilakukan yaitu subjek tidak dapat memahami maksud soal. Hasil yang serupa dengan penelitian yang dilakukan oleh Amalia, dkk (2018) bahwa kesalahan pemahaman terjadi karena siswa tidak mengetahui makna yang tersirat pada soal.

Kesalahan transformasi yang dilakukan berupa Subjek tidak mengetahui rumus yang dapat digunakan untuk informasi yang diketahui pada soal ke dalam bentuk model matematika. Hasil penelitian ini sependapat dengan penelitian yang dilakukan oleh Rahmawati & Permata (2018) bahwa kesalahan transformasi jika siswa tidak dapat mentransformasikan informasi-informasi pada soal ke bentuk model matematika yang benar.

Kesalahan keterampilan proses yang dilakukan subjek yaitu tidak menuliskan langkah penyelesaian untuk menemukan jawaban yang diminta oleh soal. Penelitian Rahmawati & Permata (2018) juga menjelaskan bahwa kesalahan ketarampilan proses terjadi karena siswa melakukan kesalahan konsep.

Pada kesalahan penulisan jawaban subjek tidak menuliskan jawaban dengan benar. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rahayuningsih (2014) dalam penelitiannya dijelaskan bahwa kesalahan pada tahap *encoding* adalah siswa tidak menuliskan kesimpulan atau jawaban akhir serta tidak menuliskan jawaban yang sesuai dengan permintaan soal.

f. Subjek Keenam/P3 (Kelompok Bawah)

1) Nomor soal 1

Pada saat menyelesaikan nomor soal satu yang mengukur level berpikir menganalisis, subjek melakukan kesalahan pada tahap keterampilan proses.

Kesalahan yang dilakukan oleh subjek pada tahap keterampilan proses yaitu subjek tidak

mengetahui langkah penyelesaian masalah pada soal, namun subjek langsung menuliskan jawabannya. Hasil ini didukung dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Rahayuningsih (2014) bahwa kesalahan pada tahap keterampilan proses terjadi karena siswa tidak menuliskan langkah dalam penyelesaian soal.

2) Nomor soal 2

Pada saat menyelesaikan nomor soal dua yang mengukur berpikir sampai tahap mengevaluasi, subjek melakukan kesalahan pada dua tahapan yaitu kesalahan keterampilan proses dan kesalahan penulisan jawaban.

Kesalahan keterampilan proses yang dilakukan yaitu subjek tidak melukis daerah penyelesaian yang memenuhi pertidaksamaan yang sudah diketahui, subjek juga tidak menuliskan proses menemukan titik dan nilai maksimum, subjek menggunakan titik potong dari dua pertidaksamaan sebagai titik maksimum. Hal ini didukung dengan penelitian yang dilakukan oleh Zaidy & Lutfianto (2016) bahwa pada kesalahan keterampilan proses siswa cenderung kurang lengkap dalam menuliskan tahapan

penyelesaian sehingga salah dalam menentukan hasil akhir.

Kesalahan penulisan jawaban dilakukan subjek yaitu tidak menuliskan persentase keuntungan terbesar yang diperoleh pemroduksi. Kesalahan pada penulisan jawaban ketika menuliskan jawaban namun tidak sesuai dengan permintaan soal (Suci, 2016).

3) Nomor soal 3

Pada saat menyelesaikan nomor soal tiga yang mengukur berpikir mengkreasi subjek melakukan kesalahan pada empat tahapan yaitu kesalahan membaca soal, kesalahan transformasi, kesalahan keterampilan proses dan kesalahan penulisan jawaban.

Subjek tidak dapat membaca soal yang berupa grafik daerah penyelesaian sistem pertidaksamaan linear dua variabel. Kesalahan membaca terjadiketika siswa tidak dapat menjelaskan secara tersirat makna dari soal (Amalia et al., 2018).

Kesalahan transformasi yang dilakukan yaitu subjek keliru dalam menggunakan rumus untuk menentukan sistem pertidaksamaan linear

dua variabel yang memenuhi grafik pada soal sehingga pertidaksamaan yang diperoleh juga salah, dapat diartikan subjek tidak dapat mengubah informasi pada soal ke bentuk model matematika. Hasil penelitian ini sependapat dengan penelitian yang dilakukan oleh Rahmawati & Permata (2018) bahwa kesalahan transformasi jika siswa tidak dapat mentransformasikan informasi-informasi pada soal ke bentuk model matematika yang benar.

Kesalahan keterampilan proses yang dilakukan subjek yaitu tidak melanjutkan proses penyelesaian untuk menentukan nilai maksimum jika diketahui grafik daerah penyelesaiannya. Kesalahan keterampilan proses ketika siswa tidak melanjutkan proses penyelesaian (Suci, 2016).

Kesalahan yang dilakukan subjek pada penulisan jawaban akhir yaitu subjek tidak menuliskan jawaban yang diminta oleh soal karena kesalahan yang dilakukan sebelumnya, Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rahayuningsih (2014) dalam penelitiannya dijelaskan bahwa kesalahan pada tahap *encoding* adalah siswa tidak menuliskan

kesimpulan atau jawaban akhir serta tidak menuliskan jawaban yang sesuai dengan permintaan soal.

2. Faktor-Faktor yang Menyebabkan Siswa Melakukan Kesalahan

a. Subjek Pertama/L1 (Kelompok Atas)

1) Nomor soal 1

Subjek tidak menuliskan informasi yang diketahui dan tidak menuliskan langkah penyelesaian setelah diwawancarai subjek mampu menjabarkannya, sehingga hal ini bukan termasuk kesalahan. Faktor penyebabnya adalah subjek terbiasa sudah terbiasa melakukan penyelesaian masalah matematika tanpa menuliskan informasi yang diketahui maupun ditanyakan pada soal. Salah satu faktor yang menyebabkan siswa melakukan kesalahan pada tahap memahami yaitu tidak terbiasa menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan (Kurnia & Yuspriyati, 2020).

2) Nomor soal 2

Kesalahan yang dilakukan subjek yaitu tidak melukiskan daerah penyelesaian pertidaksamaan fungsi kendala, tidak dapat menemukan koordinat

titik sudut daerah penyelesaian dari fungsi kendala sehingga salah menentukan koordinat titik yang disebut sebagai titik maksimum sehingga hasil jawaban yang diperoleh juga tidak sesuai dengan permintaan soal, setelah diwawancarai subjek salah memahami konsep dari titik dan nilai maksimum, menurutnya nilai maksimum dapat diperoleh di titik perpotongan dua garis pertidaksamaan. Salah satu faktor siswa melakukan kesalahan disebabkan karena kurang memahami konsep dari materi (Suci, 2016).

3) Nomor soal 3

Kesalahan yang dilakukan subjek yaitu keliru dalam menuliskan persamaan linear yang memenuhi grafik padahal pada soal grafik pertidaksamaan linear, setelah diwawancarai subjek terkecoh dengan rumus yang digunakan, yaitu $ax + by = ab$ sehingga tidak dicari tanda pertidaksamaan yang memenuhi. Penelitian yang dilakukan oleh Fitriatien (2019) juga menunjukkan bahwa salah satu faktor siswa melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal matematika yaitu siswa kurang teliti.

2) Subjek Kedua/P1 (Kelompok Atas)

a) Nomor soal 1

Subjek tidak menuliskan informasi yang diketahui dan tidak menuliskan langkah penyelesaian setelah diwawancarai subjek mampu menjabarkannya, sehingga hal ini bukan termasuk kesalahan. Faktor penyebabnya adalah subjek sudah terbiasa melakukan penyelesaian masalah matematika tanpa menuliskan informasi yang diketahui maupun ditanyakan pada soal. Satu faktor yang menyebabkan siswa melakukan kesalahan pada tahap memahami yaitu tidak terbiasa menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan (Kurnia & Yuspriyati, 2020).

b) Nomor soal 2

Kesalahan yang dilakukan subjek yaitu dalam menentukan koordinat titik pojok dari daerah hasil penyelesaian dari fungsi kendala subjek kurang menuliskan satu titik pojok, setelah diwawancara kesalahan ini terjadi karena subjek kurang teliti. Subjek juga keliru dalam proses menghitung persentase keuntungan terbesar yang ditanyakan oleh

soal. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Fitriatien (2019) juga menunjukkan bahwa salah satu faktor siswa melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal matematika yaitu siswa kurang teliti.

c) Nomor soal 3

Kesalahan yang dilakukan subjek yaitu keliru menggunakan tanda pertidaksamaan saat mengubah grafik ke bentuk model matematika. Subjek juga keliru dalam menentukan titik-titik koordinat yang akan disubstitusikan ke fungsi tujuan sehingga hasil jawaban yang diperoleh salah, setelah diwawancarai subjek kurang memahami konsep dari menentukan nilai optimum program linear. Penelitian yang dilakukan oleh Suci (2016) juga menunjukkan bahwa kesalahan terjadi karena siswa kurang menguasai materi.

3) Subjek Ketiga/L2 (Kelompok Sedang)

a) Nomor soal 1

Subjek tidak menuliskan informasi yang diketahui dan tidak menuliskan langkah penyelesaian setelah diwawancarai subjek

mampu menjabarkannya, sehingga hal ini bukan termasuk kesalahan. Faktor penyebabnya adalah subjek terbiasa sudah terbiasa melakukan penyelesaian masalah matematika tanpa menuliskan informasi yang diketahui maupun ditanyakan pada soal. Salah satu faktor yang menyebabkan siswa melakukan kesalahan pada tahap memahami yaitu tidak terbiasa menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan (Kurnia & Yuspriyati, 2020).

b) Nomor soal 2

Kesalahan yang dilakukan subjek yaitu keliru dalam menentukan daerah himpunan penyelesaian dari fungsi kendala, kesalahan ini karena subjek lupa cara melukis grafik dari masing-masing pertidaksamaan, karena hal ini juga subjek salah menentukan titik pojok dari DHP sistem pertidaksamaan linear padahal langkah yang dilakukan sudah benar. Subjek juga keliru dalam menentukan nilai maksimum dan persentase keuntungan terbesar. Hasil penelitian Nikmah, dkk (2020) kurang menguasai materi prasyarat menjadi salah satu

faktor yang menyebabkan siswa melakukan kesalahan.

c) Nomor soal 3

Kesalahan yang dilakukan oleh subjek yaitu salah menyederhanakan pertidaksamaan yang memenuhi grafik, keliru dalam menentukan titik dan nilai maksimum, hanya mengujikan titik potong dari dua garis pertidaksamaan ke fungsi tujuan tanpa membandingkan dengan titik pojok DHP lainnya. Kesalahan ini terjadi karena siswa salah dalam memahami konsep dari program linear secara kontekstual. Penelitian yang dilakukan oleh Kurnia & Yuspriyati (2020) juga menunjukkan bahwa kesalahan siswa tidak dapat menentukan strategi yang tepat untuk menyelesaikan masalah dikarenakan siswa tidak dapat memahami konsep dari materi yang diajarkan.

4) Subjek Keempat/P2

a) Nomor soal 1

Subjek tidak menuliskan informasi yang diketahui dan tidak menuliskan langkah penyelesaian setelah diwawancarai subjek

mampu menjabarkannya, sehingga hal ini bukan termasuk kesalahan. Faktor penyebabnya adalah subjek terbiasa sudah terbiasa melakukan penyelesaian masalah matematika tanpa menuliskan informasi yang diketahui maupun ditanyakan pada soal. Salah satu faktor yang menyebabkan siswa melakukan kesalahan pada tahap memahami yaitu tidak terbiasa menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan (Kurnia & Yuspriyati, 2020).

b) Nomor soal 2

Kesalahan yang dilakukan oleh subjek yaitu tidak melukiskan grafik daerah himpunan penyelesaian dari fungsi kendala sehingga tidak menentukan koordinat titik sudut dari DHP, setelah diwawancarai subjek menganggap bahwa untuk menghitung nilai maksimum dapat diperoleh dari titik potong dua garis pertidaksamaan yang diketahui tanpa perlu menggambar grafiknya, jadi subjek salah paham terhadap materi program linear dalam model masalah kontekstual. Subjek juga keliru dalam menentukan persentase

keuntungan maksimum karena kesalahan yang terjadi pada langkah sebelumnya, padahal pemahaman subjek pada rumus menentukan persentase sudah benar.

c) Nomor soal 3

Kesalahan yang dilakukan subjek yaitu keliru dalam memahami grafik yang diketahui, menurut subjek grafik yang diketahui adalah grafik persamaan linear. Subjek dapat menjabarkan langkah menentukan persamaan yang memenuhi grafik dengan menggunakan rumus $f(x) = ax + by$, tetapi kurang tepat dalam mengaplikasikan rumus karena subjek salah paham terhadap rumus yang digunakan sehingga subjek salah dalam menentukan titik potong dari dua pertidaksamaan, hanya menguji satu titik pojok ke fungsi tujuan yaitu hanya titik perpotongan dari dua garis sehingga salah menentukan nilai maksimum. Salah pemahaman terhadap konsep materi menjadi salah satu faktor penyebab siswa melakukan kesalahan (Anugerah & Pujiastuti, 2020).

5) Subjek Kelima/L3 (Kelompok Bawah)

a) Nomor soal 1

Subjek tidak menuliskan informasi yang diketahui dan tidak menuliskan langkah penyelesaian setelah diwawancarai subjek mampu menjabarkannya, sehingga hal ini bukan termasuk kesalahan. Faktor penyebabnya adalah subjek terbiasa sudah terbiasa melakukan penyelesaian masalah matematika tanpa menuliskan informasi yang diketahui maupun ditanyakan pada soal. Penelitian oldh Kurnia & Yuspriyati (2020) juga menjelaskan salah satu faktor yang menyebabkan siswa melakukan kesalahan pada tahap memahami yaitu tidak terbiasa menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan.

b) Nomor soal 2

Kesalahan yang dilakukan oleh subjek yaitu tidak melukis grafik daerah penyelesaian dari fungsi kendala sehingga tidak menentukan koordinat titik sudut dari DHP, setelah diwawancarai subjek masih bingung dengan langkah menyelesaikan masalah kontekstual

materi program linear. Karena hal ini, subjek keliru menentukan keuntungan maksimum dan persentasenya. Siswa melakukan kesalahan karena kurang memahami konsep dari materi yang telah dipelajari (Kurniawan & Fitriani, 2020).

c) Nomor soal 3

Kesalahan yang dilakukan oleh subjek yaitu tidak mampu menjelaskan informasi yang diketahui pada soal, setelah dilakukan wawancara subjek bingung karena belum menguasai materi. Subjek tidak menuliskan informasi dari grafik diubah ke bentuk model matematika dikarenakan subjek bingung dan lupa rumus menentukan pertidaksamaan jika diketahui grafik yang dilalui oleh titik-titiknya sehingga subjek juga tidak menuliskan proses penyelesaian masalah untuk mendapatkan jawaban. Subjek hanya menuliskan jawaban akhir yang diminta dengan mensubstitusikan beberapa titik koordinat ke fungsi tujuan tetapi masih keliru dikarenakan kurang memahami konsep dari menentukan nilai optimum program linear. Penelitian oleh Nikmah, dkk

(2020) menjelaskan bahwa kurang menguasai materi prasyarat menjadi salah satu faktor yang menyebabkan siswa melakukan kesalahan.

6) Subjek Keenam/P3

a) Nomor soal 1

Kesalahan yang dilakukan oleh subjek yaitu tidak mengetahui langkah penyelesaian masalah pada soal ini karena belum memahami konsep dari program linear yang sebenarnya. Siswa melakukan kesalahan karena tidak dapat menentukan rumus atau langkah yang digunakan untuk menyelesaikan masalah pada soal (Surya et al., 2019).

b) Nomor soal 2

Kesalahan yang dilakukan oleh subjek yaitu tidak melukiskan grafik daerah himpunan penyelesaian dari fungsi kendala sehingga tidak menemukan koordinat titik sudut dari DHP karena subjek masih bingung dengan langkah menyelesaikan masalah kontekstual materi program linear. Subjek juga tidak menuliskan persentase keuntungan yang diperoleh karena subjek sudah lupa rumus

menentukan persentase keuntungan. Siswa melakukan kesalahan karena kurang menguasai materi (Suci, 2016).

c) Nomor soal 3

Kesalahan yang dilakukan oleh subjek yaitu tidak membaca soal secara lengkap setelah diwawancarai subjek sulit menjelaskan grafik dengan kata-kata. Subjek keliru dalam menggunakan rumus untuk menentukan pertidaksamaan jika diketahui grafik daerah penyelesaiannya karena belum menguasai materi materi prasyarat, karena kesalahan ini subjek tidak melanjutkan proses penyelesaian masalah dan tidak menemukan jawaban yang diminta oleh soal. Faktor penyebab siswa melakukan kesalahan yaitu kemampuan kreativitas dan penalaran siswa masih tergolong rendah (Mahmudah, 2018).

C. Keterbatasan Penelitian

Terjadi banyak kendala di lapangan sehingga menyebabkan keterbatasan dalam penelitian ini, yaitu:

1. Keterbatasan pemilihan subjek penelitian yang hanya memilih 6 siswa dari jumlah 30 siswa di kelas XI MIPA 3.

Jika seluruh 30 siswa dianalisis kesalahan dan faktor penyebabnya maka data yang diperoleh akan berbeda.

2. Keterbatasan materi yang digunakan dalam penelitian ini. Jika materi lain yang digunakan, maka data hasil penelitian juga akan berbeda.
3. Keterbatasan lokasi penelitian yang hanya dilaksanakan di kelas XI SMA Negeri 2 Brebes. Jika dilaksanakan di sekolah lain, maka data hasil penelitian yang diperoleh juga akan berbeda. Hal ini disebabkan karena setiap siswa mempunyai kemampuan dan pemecahan masalah yang berbeda.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

1. Kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal HOTS

Berdasarkan analisis data dan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa siswa laki-laki melakukan kesalahan pada empat tahapan, yaitu kesalahan memahami soal, kesalahan transformasi soal, kesalahan keterampilan proses, dan kesalahan penulisan jawaban. Siswa perempuan melakukan kesalahan pada lima tahapan, yaitu kesalahan membaca, kesalahan memahami soal, kesalahan transformasi, kesalahan keterampilan proses, dan kesalahan penulisan jawaban.

2. Faktor penyebab siswa melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal HOTS

Faktor penyebab siswa laki-laki melakukan kesalahan yaitu karena siswa salah memahami konsep dari materi. Faktor penyebab siswa perempuan melakukan kesalahan yaitu karena siswa sulit mengungkapkan informasi pada soal menggunakan bahasa sehari-hari dan salah dalam memahami konsep materi.

B. Implikasi

Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat diberikan implikasi secara teoritis dan praktis sebagai berikut:

1. Implikasi Teoritis

- a. Soal HOTS pada pembelajaran Kurikulum 2013 ini sudah sering diberikan pada pembelajaran di kelas khususnya mata pelajaran matematika namun masih banyak siswa yang melakukan kesalahan saat menyelesaikan soal HOTS tersebut.
- b. Kesalahan yang dilakukan siswa laki-laki maupun perempuan cenderung memiliki persamaan pada tahapan kesalahan menurut Prosedur Newman, yaitu siswa laki-laki melakukan kesalahan pada 4 tahapan memahami soal, transformasi soal, keterampilan proses dan penulisan jawaban akhir. Siswa perempuan melakukan kesalahan 5 tahapan yaitu, membaca soal, memahami soal, transformasi soal, keterampilan proses dan penulisan jawaban.
- c. Kesalahan yang sering terjadi dilakukan oleh siswa laki-laki maupun perempuan dalam menyelesaikan soal HOTS yaitu kurang memahami konsep dari materi yang sudah diberikan, kurang menguasai materi prasyarat, kebiasaan siswa yang

menyelesaikan soal matematika tidak sistematis dan kurang lengkap.

- d. Gender tidak memiliki pengaruh yang besar terhadap kesalahan yang dilakukan siswa.

2. Implikasi Praktis

Hasil penelitian ini dapat digunakan bagi guru dan calon guru agar dalam kegiatan pembelajaran di kelas memenuhi indikator yang sudah dirancang. Guru dapat mencontohkan kepada siswanya bagaimana cara untuk menyelesaikan soal matematika secara tepat dan sistematis. Guru juga bisa lebih sering memberikan materi ataupun soal yang mengasah kemampuan penalaran siswa.

C. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, penulis memberikan saran yang dapat digunakan sebagai usaha untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika yaitu sebagai berikut:

1. Bagi siswa, sebaiknya memahami kembali materi program linear yang sudah dipelajari apabila ada bagian yang belum dipahami dapat ditanyakan kepada guru, siswa membiasakan diri untuk berlatih menyelesaikan variasi soal HOTS, menyelesaikan masalah pada soal secara lengkap dan sistematis, lebih teliti dalam

memahami soal maupun proses penyelesaian serta siswa dapat mengetahui kelemahan dirinya saat menyelesaikan soal HOTS sehingga nantinya lebih hati-hati dalam menyelesaikan masalah yang serupa.

2. Bagi guru, sebaiknya selama proses pembelajaran mencontohkan kepada siswanya untuk belajar menyelesaikan soal matematika lengkap dan sistematis, sering memberikan model soal yang lebih variatif terutama pada soal HOTS dan setiap di awal pembelajaran dilakukan apersepsi dan di akhir pembelajaran dilakukan refleksi yang dapat digunakan sebagai alat ukur pemahaman siswa terkait materi yang sudah dipelajari.
3. Bagi peneliti lain, jika penelitian ini akan dikembangkan sebaiknya instrumen penelitian diberikan kepada subjek yang lebih luas dan di tempat lain namun tetap dengan kriteria yang memenuhi.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, R., Aufin, M., & Khusniah, R. (2018). Analisis Kesalahan dalam Menyelesaikan Soal Cerita pada Pokok Bahasan Persamaan Linier Berdasarkan Newman Kelas X-Mia di SMA Bayt Al-Hikmah Kota Pasuruan. In *Prosiding SNMPM II* (hal. 346–359). Unswagati, Cirebon.
- Amir, Z. (2013). Perspektif Gender dalam Pembelajaran Matematika. *marwah, XII*, 14–31.
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). *A Taxonomy For Learning, Teaching, and Assessing (A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives)*. New York San Francisco Boston: Longman.
- Anugerah, A., & Pujiastuti, H. (2020). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan HOTS Bangun Ruang Sisi Lengkung. *Jurnal Pendidikan Matematika, 11*(2), 213–225.
- Arbain, J., Azizah, N., & Sari, I. N. (2015). Pemikiran Gender Menurut Para Ahli : Telaah atas Pemikiran Amina Wadud Muhsin, Asghar Ali Engineer, dan Fakih, Mansour.
- Badjeber, R., & Purwaningrum, J. P. (2018). Pengembangan Higher Order Thinking Skills Dalam Pembelajaran Matematika Di SMP. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran, 1*(1), 36–43.
- Dilla, S. C., Hidayat, W., & Rohaeti, E. E. (2018). Faktor Gender dan Resiliensi dalam Pencapaian Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa SMA. *Journal of Medives, 2*(1), 129–136.
- Fatahillah, A., N.T., Y. F. W., & Susanto. (2017). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Berdasarkan Tahapan Newman Beserta Bentuk Scaffolding Yang Diberikan. *Kadikma, 8*, 40–51.
- Firmawati, I. (2013). *Analisis Kesalahan Siswa Kelas VIII SMP Negeri 1 Tenganan Kab. Semarang Dalam Menyelesaikan Sola Mencari Luas Permukaan Prisma*. Uiniversitas Kristen Satya Wacana Salatiga.
- Fitriatien, S. R. (2019). Analisis Kesalahan dalam Menyelesaikan

- Soal Cerita Matematika Berdasarkan Newman. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 4(1).
- Haghverdi, M., & Seifi, M. (2014). the Examining Two Approaches for Facilitating the. *JIEEM-Jornal Internacional de Estudos em Educacao Matematica & IJSME - International Journal for Studies in Mathematics Education*, (January 2011).
- Hardiyanti, A. (2016). Analisis Kesulitan Siswa Kelas IX SMP dalam Menyelesaikan Soal pada Materi Barisan dan Deret. In *Prosiding Konferensi Nasional Penelitian Matematika dan Pembelajarannya* (hal. 78–88). Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Haryati, T., Suyitno, A., & Junaedi, I. (2016). Analisis Kesalahan Siswa SMP Kelas VII dalam Meyelesaikan Soal Cerita Pemecahan Masalah Berdasarkan Prosedur Newman. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 5(1).
- Heryana, A. (2018). Informan dan Pemilihan Informan dalam Penelitian Kualitatif, (December). Diambil dari <https://www.researchgate.net/publication/329351816>
- Kemenag. (2021). Qur'an Kemenag. Diambil 6 September 2021, dari quran.kemenag.go.id
- Kurnia, L., & Yuspriyati, D. N. (2020). Analisis Kesulitan Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal Aritmatika Sosial Berdasarkan Analisis Newman. *Jurnal Mathematics Paedagogic*, IV(2).
- Kurniawan, A., & Fitriani, N. (2020). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Aritmatika Sosial. *Journal On Education*, 02(02), 225–232.
- Mahmudah, W. (2018). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika Bertipe HOTS Berdasar Teori Newman. *Unisda Journal of Mathematics and Computer Science*, 4, 49–56.
- Moleong, L. (2012). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Nafi'an, M. I. (2011). Kemampuan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Ditinjau Dari Gender Di Sekolah Dasar. In

- Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika* tema “*Matematika dan Pendidikan Karakter dalam Pembelajaran*” (hal. 978–979). Yogyakarta: Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Nikmah, S. N., Haeruddin, & Asyiril. (2020). Analisis Kesalahan Menyelesaikan Soal Cerita Program Linear Ditinjau Dari Perbedaan Jenis Kelamin. *Jurnal Primatika*, 9(2), 91–100.
- Oktaviana, D. (2017). Analisis Tipe Kesalahan Berdasarkan Teori Newman Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pada Mata Kuliah Matematika Diskrit. *EduSains: Jurnal Pendidikan Sains & Matematika*, 5(2), 22–32.
- Purwanti, K. L. (2013). Perbedaan Gender Terhadap Kemampuan Otak Kanan Pada Siswa Kelas 1. *Sawwa*, 9(1), 107–122.
- Rahayuningsih, P. (2014). Analisis Kesalahan Menyelesaikan Soal Cerita Sistem Persamaan Linear DUa Variabel (SPLDV) dan Scaffolding-nya Berdasarkan Analisis Kesalahan Newman Pada Siswa Kelas VIII SMP Negeri 2 Malang. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 2, 109–116.
- Rahmawati, D., & Permata, L. D. (2018). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Program Linear Dengan Prosedur Newman. *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*, 5(2), 173–185.
- Romadiastri, Y. (2012). Analisis Kesalahan Mahasiswa Matematika dalam Menyelesaikan Soal- soal Logika. *PHENOMENOM*, 2, 75–93.
- Salmina, M., & Nisa, S. K. (2018). Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Berdasarkan Gender Pada Meteri Geometri. *Numeracy*, 5(April 2018), 41–48.
- Santrock, J. (2009). *Psikologi Pendidikan Edisi 3*. Jakarta: Salemba Humanika.
- Satiti, T. (2014). *Analisis Dengan Prosedur Newman Terhadap Kesalahan Peserta Didik Kelas VII Dalam Menyelesaikan Soal Pemecahan Masalah Matematika*.
- Setiawati, W., Asmira, O., Ariyana, Y., Bestary, R., & Pudjiastuti,

- A. (2018). *Buku Penilaian Berorientasi Higher Order Thinking Skills*. Jakarta: Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Setiawati, W., Asmira, O., Ariyana, Y., Bestary, R., & Pudjiastuti, A. (2019). *Buku Penilaian Berorientasi Higher Order Thinking Skills*. Jakarta: Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Suci, A. D. K. (2016). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Berdasarkan Analisis Kesalahan Newman. *Ekuivalen*, 20(1), 19–24.
- Sudijono, A. (2017). *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Rajagrafindo Persada.
- Sugiyono. (2020). *Metode Penelitian Pendidikan Pendidikan Kuantitatif, Kualitatif, dan RnD*. Bandung: Alfabeta.
- Surya, I. T. M., Suastika, I. K., & Sesanti, N. R. (2019). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal-Soal Materi Operasi Bentuk Aljabar Berdasarkan Tahapan Newman di Kelas VII SMP NU Bululawang. *Jurnal Terapan Sains & Teknologi (RAINSTEK)*, 1(1), 25–33.
- Trianto. (2010). *Pengantar Penelitian Pendidikan Bagi Pengembangan Profesi dan Tenaga Kependidikan*. Jakarta: Kencana Perdana Media Group.
- Ulpa, M. (2014). Gender dan Pembelajaran Matematika. *Yin Yang*, 9 No. 2.
- Zaidy, F., & Lutfianto, M. (2016). Analisis Kesalahan Siswa SMK Dalam Menyelesaikan Soal Program Linear Berdasarkan Newman's Error Analysis (NEA) Ditinjau Dari Kemampuan Matematika. *Seminar Nasional Pendidikan Matematika Ahmad Dahlan*, 297–303.

LAMPIRAN-LAMPIRAN**Lampiran 1****Instrumen Soal Uji Coba**

Materi Pelajaran	: Matematika
Materi Pokok	: Program Linear
Waktu	: 60 menit

Soal

1. Seorang peternak memiliki 200 kambing yang mengkonsumsi 90 kg pakan khusus setiap harinya. Pakan tersebut disiapkan menggunakan campuran jagung dan bungkil kedelai dengan komposisi sebagai berikut:
Setiap 1 kg jagung mengandung 1 gr kalsium, 90 g protein, dan 20 g serat, sedangkan kandungan tiap 1 kg bungkil kedelai adalah 2 g kalsium, 600 g protein, dan 600 g serat. Harga satu kg jagung Rp2.000 dan harga satu kg bungkil kedelai Rp5.500, serta kebutuhan pakan kambing setiap harinya adalah paling banyak 1% kalsium dari total konsumsi keseluruhan kebutuhan kambing, paling sedikit 30% protein dari total konsumsi kebutuhan kambing, dan paling banyak 5% serat dari total konsumsi kebutuhan kambing.
Formulasikan persoalan program linear di atas ke dalam model matematikanya untuk menentukan banyaknya kg pakan jagung dan bungkil kedelai yang harus dibeli agar biaya minimum!
2. Suatu pabrik perakitan radio menghasilkan dua tipe radio yaitu HiFi-1 dan HiFi-2 pada fasilitas perakitan yang sama. Lini perakitan terdiri dari 3 stasiun kerja, yakni stasiun kerja A, B, dan C. Waktu perakitan masing-masing tipe pada masing-masing stasiun kerja adalah sebagai berikut:

Stasiun Kerja	Waktu perakitan per unit (menit)	
	HiFi-1	HiFi-2
1	6	4
2	5	5
3	4	6

Waktu kerja masing-masing stasiun kerja adalah 8 jam per hari. Masing-masing stasiun kerja membutuhkan perawatan harian selama 10%, 14%, dan 12% dari total waktu kerja (8 jam) secara berturut-turut untuk stasiun kerja A, B, dan C. Formulasikan persoalan program linear di atas ke dalam model matematikanya!

3. Seorang pasien diberi resep oleh dokter mengonsumsi kalsium dan zat besi sedikitnya 60 gram dan 30 gram tiap hari. Dalam satu kapsul yang akan diresepkan dokter mengandung 5 gram kalsium dan 2 gram zat besi serta dalam satu tablet mengandung 2 gram kalsium dan 2 gram zat besi. Apabila di apotek harga satu kapsul adalah Rp1.000,00, sedangkan harga satu tablet adalah Rp1.200,00.



Kapsul



Tablet

Tentukan biaya minimum yang harus dikeluarkan agar kebutuhan kalsium dan zat besi yang disarankan/diresepkan dokter terpenuhi!

4.



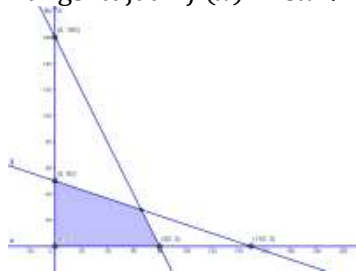
Tas I



Tas II

Setiap hari seorang pengrajin tas memproduksi dua jenis tas. Modal untuk tas I adalah Rp. 20.000,00 dengan keuntungan 40%. Modal untuk tas II adalah Rp. 30.000,00 dengan keuntungan 20%. Jika modal setiap harinya adalah Rp. 1.000.000,00 dan paling banyak dapat memproduksi 40 tas, keuntungan terbesar yang dapat dicapai pengrajin tas tersebut adalah ... %

5. Daerah himpunan penyelesaian di bawah merupakan himpunan penyelesaian dari sistem pertidaksamaan. Tentukan sistem pertidaksamaan grafik tersebut dan nilai maksimum dari fungsi tujuan $f(x) = 3x + 2y$.



6. Jika daerah penyelesaian sistem pertidaksamaan $x + y \geq 4$; $ax - y \leq 0$; $-x + 5y \leq 20$; $y \geq 0$ berbentuk bidang segitiga siku-siku dengan siku-siku pada titik potong garis $x + y = 4$ dan $ax - y = 0$, maka nilai minimum $f(x, y) = 2x + 3y$ dengan kendala sistem pertidaksamaan di atas adalah ...

Lampiran 2

Kisi-Kisi Instrumen Soal Uji Coba

Nama Sekolah : SMA Negeri 2 Brebes
Mata Pelajaran : Matematika
Alokasi Waktu : 60 menit

Kompetensi Dasar	Lingkup Materi	Materi Pokok	Indikator Soal	Level	Bentuk Soal	Nomor Soal
1	2	3	4	5	6	7
4.2 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan program linear dua variabel	Program Linear	Pertidaksamaan Linear Dua Variabel	Disajikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan pertidaksamaan linear dua variabel siswa dapat menganalisis kemudian memodelkannya dalam bentuk simbol atau operasi matematika	C4	Uraian	1 dan 2

		Nilai Maksimum dan Minimum	Disajikan permasalahan sehari-hari yang berhubungan dengan usaha produksi barang siswa dapat menentukan banyak barang yang harus terjual agar usaha tersebut mendapatkan keuntungan maksimum	C5	Uraian	3 dan 4
			Disajikan grafik himpunan penyelesaian dua garis linear yang melalui dua titik dan berpotongan siswa dapat menemukan sistem pertidaksamaan yang memenuhi serta dapat menentukan nilai maksimumnya dari suatu fungsi tujuan.	C6	Uraian	5 dan 6

Lampiran 3

Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran Soal Uji Coba

No.	Penyelesaian	Skor																								
1.	<p>Memahami masalah (<i>Comprehention</i>) Dari masalah pada soal, dapat dibuat tabel:</p> <table><tr><th rowspan="2">Bahan</th><th colspan="4">g per kg bahan</th></tr><tr><th>Kalsium</th><th>Protein</th><th>Serat</th><th>Biaya (Rp/kg)</th></tr><tr><td>Jagung</td><td>1</td><td>90</td><td>20</td><td>2000</td></tr><tr><td>Bungkil Kedelai</td><td>2</td><td>600</td><td>600</td><td>5500</td></tr><tr><td></td><td>1%</td><td>30%</td><td>5%</td><td></td></tr></table>	Bahan	g per kg bahan				Kalsium	Protein	Serat	Biaya (Rp/kg)	Jagung	1	90	20	2000	Bungkil Kedelai	2	600	600	5500		1%	30%	5%		2
Bahan	g per kg bahan																									
	Kalsium	Protein	Serat	Biaya (Rp/kg)																						
Jagung	1	90	20	2000																						
Bungkil Kedelai	2	600	600	5500																						
	1%	30%	5%																							
	<p>Transformasi (<i>Transformasion</i>) Dari tabel tersebut, dapat kita misalkan: x : jumlah jagung yang akan digunakan y : jumlah bungkil kedelai yang akan digunakan Sumber daya pembatas adalah kandungan kalsium, protein, dan serat pada jagung dan bungkil kedelai serta jumlah pakan dalam sehari Tujuannya adalah untuk meminimumkan biaya pembelian bahan pakan</p>	2																								
	<p>Kemampuan memproses (<i>Process Skill</i>) Mencari batasan kebutuhan jumlah pakan per hari: $kalsium = 1\% \times 90 \text{ kg} = 0.9 \text{ kg}$ $protein = 30\% \times 90 \text{ kg} = 27 \text{ kg}$ $kalsium = 15\% \times 90 \text{ kg} = 4.5 \text{ kg}$ Karena satuan dari masing-masing kandungan dalam 1 kg pakan adalah gram, maka: batasan kebutuhan jumlah pakan per hari: $kalsium = 0.9 \text{ kg}$ $protein = 27 \text{ kg}$ $kalsium = 4.5 \text{ kg}$</p>	4																								

	<p>Dari data di atas dapat kita buat model matematikanya: Fungsi tujuan: meminimumkan: $f(x, y) = 2000x + 5500y$ $x + y = 90$ $0,001x + 0,002y \leq 0,9$ $0,09x + 0,6y \geq 27$ $0,02x + 0,6y \leq 4,5$ Karena jumlah pakan jagung dan bungkil kedelai tidak mungkin negatif, maka $x \geq 0$ $y \geq 0$</p>																							
	<p>Penulisan Jawaban/Kesimpulan (Encoding) Jadi, model matematikanya adalah: meminimumkan: $f(x, y) = 2000x + 5500y$, dengan kendala: $x + y = 90$ $0,001x + 0,002y \leq 0,9$ $0,09x + 0,6y \geq 27$ $0,02x + 0,6y \leq 4,5$ $x, y \geq 0$</p>	2																						
	Skor	10																						
2.	<p>Memahami masalah (Comprehention) Data pada masalah di atas, dapat disajikan seperti tabel berikut:</p> <table><tr><th rowspan="2">Stasiun Kerja</th><th colspan="2">Waktu perakitan per unit (menit)</th><th rowspan="2">Waktu perawatan perhari</th><th rowspan="2">Jam kerja/hari</th></tr><tr><th>HiFi-1</th><th>HiFi-2</th></tr><tr><td>A</td><td>6</td><td>4</td><td>10%</td><td>8 jam</td></tr><tr><td>B</td><td>5</td><td>5</td><td>14%</td><td>8 jam</td></tr><tr><td>C</td><td>4</td><td>6</td><td>12%</td><td>8 jam</td></tr></table>	Stasiun Kerja	Waktu perakitan per unit (menit)		Waktu perawatan perhari	Jam kerja/hari	HiFi-1	HiFi-2	A	6	4	10%	8 jam	B	5	5	14%	8 jam	C	4	6	12%	8 jam	2
Stasiun Kerja	Waktu perakitan per unit (menit)		Waktu perawatan perhari	Jam kerja/hari																				
	HiFi-1	HiFi-2																						
A	6	4	10%	8 jam																				
B	5	5	14%	8 jam																				
C	4	6	12%	8 jam																				

	<div>$6x + 4y \leq 432$ $5x + 5y \leq 412.8$ $4x + 6y \leq 422.4$</div> <p>Kendala</p> <p>Karena jumlah radio tidak mungkin negatif, maka kita dapat menuliskan $x \geq 0; y \geq 0$</p>																	
	<p>Penulisan Jawaban/Kesimpulan (Encoding)</p> <p>Jadi, model matematikanya adalah: Memaksimumkan: $\max: f(x, y) = x + y$ dengan: $6x + 4y \leq 432$</p> <p>Kendala</p> <div>$5x + 5y \leq 412.8$ $4x + 6y \leq 422.4$ $x, y \geq 0$</div>	2																
	Skor	10																
3.	<p>Memahami masalah (Comprehention)</p> <p>Data dari masalah pada soal dapat disajikan pada tabel berikut:</p> <table><tr><td></td><td>Kapsul</td><td>Tablet</td><td>Jumlah</td></tr><tr><td>Kalsium</td><td>5</td><td>2</td><td>60</td></tr><tr><td>Zat Besi</td><td>2</td><td>2</td><td>30</td></tr><tr><td>Harga</td><td>1.000</td><td>1.200</td><td></td></tr></table>		Kapsul	Tablet	Jumlah	Kalsium	5	2	60	Zat Besi	2	2	30	Harga	1.000	1.200		2
	Kapsul	Tablet	Jumlah															
Kalsium	5	2	60															
Zat Besi	2	2	30															
Harga	1.000	1.200																
	<p>Transformasi (Transformasion)</p> <p>Dengan tabel di atas dapat kita misalkan x : banyak obat kapsul y : banyak obat tablet Lalu kita dapat memodelkan matematikanya: $5x + 2y \geq 60$ $2x + 2y \geq 30$ Fungsi tujuan: Biaya minimum: $f(x, y) = 1000x + 1200y$</p>	2																
	<p>Kemampuan memproses (Process Skill)</p> <ul style="list-style-type: none">$5x + 2y = 60$ Jika $x = 0$, maka $y = 30 \rightarrow (0, 30)$	4																

- Jika $y = 0$, maka $x = 12 \rightarrow (12, 0)$
- $2x + 2y = 30$
 Jika $x = 0$, maka $y = 6 \rightarrow (0, 15)$
 Jika $y = 0$, maka $x = 15 \rightarrow (15, 0)$

Titik potong

$$5x + 2y = 60$$

$$2x + 2y = 30 \quad -$$

$$3x = 30 \leftrightarrow x = 10$$

Dengan mensubstitusikan nilai $x = 10$ ke persamaan, diperoleh $y = 5$

Jadi titik potong dari kedua pertidaksamaan di atas adalah $(10, 5)$

Dapat digambarkan pada grafik berikut:



Setelah kita gambar grafik himpunan penyelesaiannya ada 3 titik sudut yang diperoleh yaitu $(15, 0)$, $(10, 5)$, dan $(0, 30)$

Untuk menentukan biaya minimum, kita buat tabel optimasi seperti berikut, dengan:

fungsi tujuan $f(x, y) = 1000x + 1200y$

(x, y)	$1000x + 1200y$
$(15, 0)$	$1000(15) + 1200(0) = 15.000$ (min)
$(10, 5)$	$1000(10) + 1200(5) = 16.000$
$(0, 30)$	$1000(0) + 1200(30) = 36.000$

Penulisan Jawaban/Kesimpulan (*Encoding*)

Dari hasil perhitungan di atas dapat dilihat bahwa titik pojok yang menghasilkan nilai terkecil adalah titik $(15, 0)$. Pasien dapat memenuhi kebutuhan

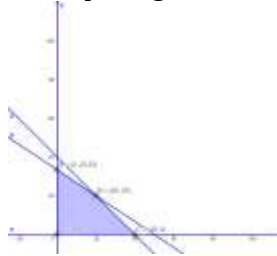
	kalsium dan zat besi sesuai yang diberikan dokter dengan biaya yang minimum Rp. 15.000, maka dengan membeli 15 obat kapsul													
	Skor	10												
4.	Memahami masalah (<i>Comprehention</i>) Data dari masalah pada soal dapat disajikan pada tabel berikut: <table><tr><td></td><td>Tas I</td><td>Tas II</td><td>Jumlah</td></tr><tr><td>Modal</td><td>20.000</td><td>30.000</td><td>1.000.000</td></tr><tr><td>Banyak</td><td>x</td><td>y</td><td>40</td></tr></table>		Tas I	Tas II	Jumlah	Modal	20.000	30.000	1.000.000	Banyak	x	y	40	2
	Tas I	Tas II	Jumlah											
Modal	20.000	30.000	1.000.000											
Banyak	x	y	40											
	Transformasi (<i>Transformasion</i>) Dengan tabel di atas dapat kita misalkan x : banyak tas I y : banyak tas II Lalu kita dapat memodelkan matematikanya: $20000x + 30000y \leq 1.000.000 \leftrightarrow 2x + 3y \leq 100$ $x + y \leq 40$ Fungsi tujuan: Keuntungan tas I = $\frac{40}{100} \times 20000 = 8000$ Keuntungan tas II = $\frac{20}{100} \times 30000 = 6000$ Keuntungan (maksimumkan): $f(x,y) = 8000x + 6000y$	2												
	Kemampuan memproses (<i>Process Skill</i>) <ul style="list-style-type: none">$2x + 3y = 100$ Jika $x = 0$, maka $y = \frac{100}{3} \rightarrow (0, \frac{100}{3})$ Jika $y = 0$, maka $x = 50 \rightarrow (50, 0)$$x + y = 40$ Jika $x = 0$, maka $y = 40 \rightarrow (0, 40)$ Jika $y = 0$, maka $x = 40 \rightarrow (40, 0)$ Titik potong $2x + 3y = 100$ $x + y = 40$	4												

$$\begin{array}{rcl} 2x + 3y = 100 & |x1| & 2x + 3y = 100 \\ x + y = 40 & |x2| & 2x + 2y = 80 \quad - \\ & & y = 20 \end{array}$$

Dengan mensubstitusikan nilai $y = 20$ ke persamaan, diperoleh $x = 20$.

Jadi titik potong dari kedua pertidaksamaan di atas adalah $(20, 20)$

Dapat digambarkan pada grafik berikut:



Setelah kita gambar grafik himpunan penyelesaiannya ada 4 titik sudut yang diperoleh yaitu $(0,0)$, $(0, \frac{100}{3})$, $(20, 20)$, dan $(40, 0)$.

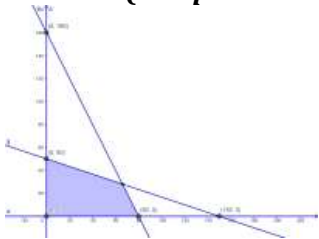
Untuk menentukan keuntungan maksimumnya, kita buat tabel optimasi seperti berikut, dengan: fungsi tujuan $f(x, y) = 8000x + 6000y$

(x, y)	$8000x + 6000y$
$(0, 0)$	$8000(0) + 6000(0) = 0$
$(0, \frac{100}{3})$	$8000(0) + 6000(\frac{100}{3}) = 200.000$
$(20, 20)$	$8000(20) + 6000(20) = 280.000$
$(40, 0)$	$8000(40) + 6000(0) = 320.000$ (max)

Penulisan Jawaban/Kesimpulan (Encoding)

Karena nilai maksimum ada di titik $(40, 0)$ maka perusahaan akan mendapat keuntungan

2

	<p>maksimum ketika perusahaan harus memproduksi tas I sebanyak 40 buah dan tidak memproduksi tas II.</p> <p>Modal untuk membuat 40 tas jenis I = $40 \times 20000 = 800000$</p> <p>Selanjutnya untuk menghitung persentase keuntungan terbesar adalah:</p> $\% \text{ keuntungan} = \frac{\text{untung}}{\text{modal}} \times 100\%$ $= \frac{320.000}{800.000} \times 100\%$ $= \frac{32}{80} \times 100\%$ $= 40\%$	
	Skor	10
5.	<p>Memahami masalah (Comprehention)</p>  <p>Dari grafik, diketahui dua buah garis, garis 1 melalui titik (80,0) dan (0,160). Garis 2 melalui titik (150,0) dan (0,50).</p> <p>Ditanyakan sistem pertidaksamaan dari grafik dan nilai maksimumnya dari fungsi tujuan $f(x) = 3x + 2y$</p>	2
	<p>Transformasi (Transformasion)</p> <p>Langkah pertama menentukan persamaan garis yang melalui dua titik</p> <ul style="list-style-type: none"> Garis 1 melalui titik (80,0) dan (0,160), maka persamaannya: $\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}$	2

	$\Leftrightarrow \frac{y-0}{160-0} = \frac{x-80}{0-80}$ $\Leftrightarrow 160(x-80) = -80y$ $\Leftrightarrow 160x - 12800 = -80y$ $\Leftrightarrow 160x + 80y = 12800$ $\Leftrightarrow 2x + y = 160$ <ul style="list-style-type: none"> Garis 2 melalui titik (150,0) dan (0,50), maka persamaannya: $\frac{y-y_1}{y_2-y_1} = \frac{x-x_1}{x_2-x_1}$ $\frac{y-0}{50-0} = \frac{x-150}{0-150}$ $\Leftrightarrow 50(x-150) = -150y$ $\Leftrightarrow 50x - 7500 = -150y$ $\Leftrightarrow 50x + 150y = 7500$ $\Leftrightarrow x + 3y = 150$ <p>Daerah yang diarsir: Sebelah kanan sumbu $y \rightarrow x \geq 0$ Sebelah atas sumbu $x \rightarrow y \geq 0$ Sebelah bawah garis 1 $\rightarrow 2x + y \leq 160$ Sebelah bawah garis 2 $\rightarrow x + 3y \leq 150$ Jadi sistem pertidaksamaan dari grafik di atas adalah $2x + y \leq 160$ $x + 3y \leq 150$ $x \geq 0$ $y \geq 0$ </p>	
	<p>Kemampuan memproses (Process Skill) Menentukan titik potong $2x + y = 160$ $x + 3y = 150$ $\begin{array}{r l} 2x + y = 160 & \times 1 \\ x + 3y = 150 & \times 2 \end{array} \begin{array}{l} 2x + y = 160 \\ 2x + 6y = 300 \end{array} -$ $-5y = -140$ $\Leftrightarrow y = 28$ </p>	4

	<p>Substitusikan nilai $y = 28$ ke persamaan 1, diperoleh</p> $2x + y = 160$ $\leftrightarrow 2x + 28 = 160$ $\leftrightarrow 2x = 160 - 28$ $\leftrightarrow 2x = 132$ $\leftrightarrow x = 66$ <p>Jadi titik potong antara garis 1 dan garis 2, yaitu $(x, y) = (66, 22)$</p> <p>Untuk menentukan nilai maksimum dengan metode titik pojok serta dengan fungsi tujuan $f(x) = 3x + 2y$ adalah sebagai berikut:</p> <table><tr><td>(x, y)</td><td>$3x + 2y$</td></tr><tr><td>$(0, 0)$</td><td>$3(0) + 2(0) = 0$</td></tr><tr><td>$(80, 0)$</td><td>$3(80) + 2(0) = 240$</td></tr><tr><td>$(66, 28)$</td><td>$3(66) + 2(28) = 254 \text{ (max)}$</td></tr><tr><td>$(0, 50)$</td><td>$3(0) + 2(50) = 100$</td></tr></table>	(x, y)	$3x + 2y$	$(0, 0)$	$3(0) + 2(0) = 0$	$(80, 0)$	$3(80) + 2(0) = 240$	$(66, 28)$	$3(66) + 2(28) = 254 \text{ (max)}$	$(0, 50)$	$3(0) + 2(50) = 100$	
(x, y)	$3x + 2y$											
$(0, 0)$	$3(0) + 2(0) = 0$											
$(80, 0)$	$3(80) + 2(0) = 240$											
$(66, 28)$	$3(66) + 2(28) = 254 \text{ (max)}$											
$(0, 50)$	$3(0) + 2(50) = 100$											
	<p>Penulisan Jawaban/Kesimpulan (<i>Encoding</i>)</p> <p>Jadi nilai maksimum dari grafik di atas yang dibatasi oleh titik $(0,0)$, $(80,0)$, $(66,28)$, dan $(0,50)$ adalah 254.</p>	2										
	Skor	10										
6	<p>Memahami masalah (<i>Comprehention</i>)</p> $\left. \begin{array}{l} x + y \geq 4 \\ ax - y \leq 0 \\ -x + 5y \leq 20 \\ y \geq 0 \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{Membentu segitiga siku-siku dg} \\ \text{titik siku-siku pada titik potong} \\ x + y = 4 \text{ dan } ax - y = 0 \end{array}$ <p>dengan fungsi optimum $f(x, y) = 2x + 3y$</p>	2										
	<p>Transformasi (<i>Transformasion</i>)</p> <p>kita ubah pertidaksamaan di atas ke persamaan, diperoleh</p> $x + y = 4; ax - y = 0$ <p>karena $x + y = 4 \perp ax - y = 0$, maka $m_1 \cdot m_2 = -1$</p> <ul style="list-style-type: none">$x + y = 4$	2										

	$\leftrightarrow y = -x + 4$, berarti $m_1 = -1$ <ul style="list-style-type: none"> $ax - y = 0$ $\leftrightarrow y = ax$, berarti $m_2 = a$	
	<p>Kemampuan memproses (Process Skill)</p> <p>Mencari nilai a</p> $m_1 \cdot m_2 = -1$ $(-1) \cdot a = -1$ $\leftrightarrow -a = -1$ $\leftrightarrow a = 1$ <p>Substitusikan nilai $a = 1$ ke persamaan $ax - y = 0$</p> $ax - y = 0$ $(1)x - y = 0$ $\leftrightarrow x = y$ <p>dapat di gambarkan pada grafik berikut:</p> <ul style="list-style-type: none"> Akan di cari titik potong antara garis $y = x$ dan $x + y = 4$ $x + x = 4$ $2x = 4$ $x = 2 \rightarrow y = 2$ Diperoleh titik potong garis $y = x$ dan $x + y = 4$ adalah $(2, 2)$ Akan di cari titik potong antara garis $y = x$ dan $-x + 5y = 20$ $-x + 5y = 20$ $-x + 5x = 20$ $4x = 20$ $x = 5 \rightarrow y = 5$ Diperoleh titik potong garis $y = x$ dan $-x + 5y = 20$ yaitu $(5, 5)$ 	4

<ul style="list-style-type: none">Akan di cari titik potong antara garis $x + y = 4$ dan $-x + 5y = 20$ $x + y = 4$$x = 4 - y$$-x + 5y = 20$$\rightarrow -(4 - y) + 5y = 20$$\rightarrow -4 + y + 5y = 20$$\rightarrow 6y = 24$$\rightarrow y = 4$ Diperoleh titik potong garis $x + y = 4$ dan $-x + 5y = 20$ adalah $(0, 4)$ Jika dilihat dari grafik daerah himpunan penyelesaian di atas, kita peroleh 3 titik sudut yaitu $(2,2)$, $(5,5)$, dan $(0, 4)$ Selanjutnya untuk menentukan nilai minimum dari sistem pertidaksamaan di atas dapat dilihat pada tabel optimasi berikut: dengan $f(x, y) = 2x + 3y$<table><tr><td>Titik</td><td>$f(x, y) = 3x + 2y$</td></tr><tr><td>$(0,4)$</td><td>$3(0) + 2(4) = 8 \rightarrow \min$</td></tr><tr><td>$(2,2)$</td><td>$3(2) + 2(2) = 10$</td></tr><tr><td>$(5,5)$</td><td>$3(5) + 2(5) = 25$</td></tr></table>	Titik	$f(x, y) = 3x + 2y$	$(0,4)$	$3(0) + 2(4) = 8 \rightarrow \min$	$(2,2)$	$3(2) + 2(2) = 10$	$(5,5)$	$3(5) + 2(5) = 25$	
Titik	$f(x, y) = 3x + 2y$								
$(0,4)$	$3(0) + 2(4) = 8 \rightarrow \min$								
$(2,2)$	$3(2) + 2(2) = 10$								
$(5,5)$	$3(5) + 2(5) = 25$								
<p>Penulisan Jawaban/Kesimpulan (Encoding) Nilai minimum $f(x, y) = 3x + 2y$ dengan kendala $x + y \geq 4$; $ax - y \leq 0$; $-x + 5y \leq 20$; $y \geq 0$ adalah 8</p>	2								
Skor	10								

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor Total}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100$$

Lampiran 4

Hasil Validasi Instrumen Tes Uji Coba Oleh Validator 1

Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/Semester : XI/Ganjil
Materi Pokok : Program Linear

Petunjuk:

1. Berikan penilaian dengan cara memberi tanda (\checkmark) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda.
2. Keterangan:
1 : Tidak Sesuai
2 : Kurang Sesuai
3 : Sesuai

No.	Aspek yang dinilai	Penilaian																	
		Soal 1			Soal 2			Soal 3			Soal 4			Soal 5			Soal 6		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
A.	Materi 1. Soal sesuai dengan indikator (menurut tes tertulis bentuk uraian)			\checkmark			\checkmark			\checkmark			\checkmark			\checkmark			\checkmark

	10. Butir soal tidak bergantung pada jawaban soal lain			√			√			√			√			√		√
C.	Bahasa																	
	11. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia			√			√			√			√			√		√
	12. Tidak menggunakan bahasa yang berlaku setempat/tabu			√			√			√			√			√		√
	13. Soal menggunakan kalimat yang komunikatif			√			√			√			√			√		√

Saran Perbaikan:

Soal 1: Lini perakitan terdiri dari 3 stasiun kerja, yakni stasiun kerja A, B, dan C atau stasiun kerja I, II, dan III. Hindari penggunaan angka (1, 2, 3) untuk memberikan stimulus kepada siswa dalam memodelkan soal dengan lebih mudah.

Soal 2: Penggunaan 0.001 kg kalsium kurang kontekstual, gunakan 1 gr (satuan yang lebih sesuai). Kebutuhan pakan kambing setiap harinya adalah paling banyak 1% kalsium, paling sedikit 30%

protein, dan paling banyak 5% serat. Persentasi biasanya diikuti dengan persentasi terhadap apa, contoh: Kebutuhan paling banyak 1% kalsium dari total konsumsi harian keseluruhan kambing.

Soal 3: ... mengonsumsi kalsium dan zat besi sedikitnya 60 gram dan 30 gram tiap hari. Dalam satu kapsul yang akan ~~diberikan~~ diresepkan dokter (konsisten). ... agar kebutuhan kalsium dan zat besi yang ~~diberikan~~ disarankan/diresepkan dokter terpenuhi!

Soal 4: Sudah baik.

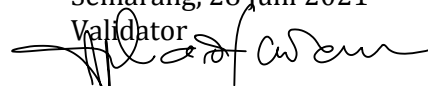
Soal 5: Sudah baik, koreksi minor pada tanda baca.

Soal 6: Sudah baik, koreksi minor pada tanda baca. Konsisten penggunaan , atau ; pada jeda antar pertidaksamaan.

Secara umum stimulus yang menarik (mendorong siswa untuk membaca) pada tiap soal tidak bisa digeneralisir. Karena kebutuhan “menarik” untuk setiap siswa bisa berbeda-beda. Untuk memunculkan indikator ini gunakan salah satu alternatif berikut: (1) mencantuman tabel, (2) mencantumkan gambar yang merepresentasikan soal, (3) mempersingkat soal dengan bahasa yang mudah, atau (4) menggunakan cerita kontekstual yang lebih menarik.

Semarang, 28 Juni 2021

Validator



Priladi Kurniawan, M.Sc.

NIP. 19901226 201903 1 012

Lampiran 6

Hasil Uji Validitas Statistik Instrumen Tes Uji Coba

Correlations

		Soal 1	Soal 2	Soal3	Soal 4	Soal 5	Soal 6	Jumlah Skor
Soal 1	Pearson Correlation	1	.339	.265	.452*	.586**	.211	.762**
	Sig. (2-tailed)		.114	.221	.030	.003	.333	.000
	N	23	23	23	23	23	23	23
Soal 2	Pearson Correlation	.339	1	.163	.339	.109	.109	.537**
	Sig. (2-tailed)	.114		.458	.114	.621	.621	.008
	N	23	23	23	23	23	23	23
Soal3	Pearson Correlation	.265	.163	1	.265	.592**	-.242	.574**
	Sig. (2-tailed)	.221	.458		.221	.003	.266	.004
	N	23	23	23	23	23	23	23
Soal 4	Pearson Correlation	.452*	.339	.265	1	.211	-.163	.428*
	Sig. (2-tailed)	.030	.114	.221		.333	.458	.042
	N	23	23	23	23	23	23	23

Soal 5	Pearson Correlation	.586**	.109	.592**	.211	1	.233	.817**
	Sig. (2-tailed)	.003	.621	.003	.333		.284	.000
	N	23	23	23	23	23	23	23
Soal 6	Pearson Correlation	.211	.109	-.242	-.163	.233	1	.389
	Sig. (2-tailed)	.333	.621	.266	.458	.284		.066
	N	23	23	23	23	23	23	23
Jumlah Skor	Pearson Correlation	.762**	.537**	.574**	.428*	.817**	.389	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.008	.004	.042	.000	.066	
	N	23	23	23	23	23	23	23

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Lampiran 7

Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Tes Uji Coba

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	23	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	23	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.769	6

Lampiran 8

Kisi-Kisi Instrumen Soal Tes

Nama Sekolah : SMA Negeri 2 Brebes
 Kelas/Semester : XI/Gasal
 Mata Pelajaran : Matematika
 Bentuk Soal/Tes : Uraian/Pengetahuan
 Alokasi Waktu : 60 menit

Kompetensi Dasar	Lingkup Materi	Materi Pokok	Indikator Soal	Level	Bentuk Soal	Nomor Soal
1	2	3	4	5	6	7
4.2 Menyelesaikan masalah kontekstual yang	Program Linear	Pertidaksamaan Linear Dua Variabel	Disajikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan pertidaksamaan linear dua variabel siswa dapat menganalisis kemudian memodelkannya	C4	Uraian	1

berkaitan dengan program linear dua variabel			dalam bentuk simbol atau operasi matematika			
		Nilai Maksimum dan Minimum	Disajikan permasalahan sehari-hari yang berhubungan dengan usaha produksi barang siswa dapat menentukan banyak barang yang harus terjual agar usaha tersebut mendapatkan keuntungan maksimum	C5	Uraian	2
			Disajikan grafik himpunan penyelesaian dua garis linear yang melalui dua titik dan berpotongan siswa dapat menemukan sistem pertidaksamaan yang memenuhi serta dapat menentukan nilai maksimumnya dari suatu fungsi tujuan.	C6	Uraian	3

Lampiran 9**Instrumen Soal Tes**

Materi Pelajaran	: Matematika Wajib
Materi Pokok	: Program Linear
Kelas/Semester	: XI/Ganjil
Waktu	: 60 menit

Petunjuk Pengerjaan:

1. Bacalah soal dengan baik sebelum menjawab
2. Soal terdiri dari 3 butir uraian
3. Kerjakan terlebih dahulu soal yang anda anggap mudah
4. Periksa kembali pekerjaan anda sebelum dikumpulkan
5. Kumpulan via link onedrive yang sudah diberikan

Soal

1. Seorang peternak memiliki 200 kambing yang mengkonsumsi 90 kg pakan khusus setiap harinya. Pakan tersebut disiapkan menggunakan campuran jagung dan bungkil kedelai dengan komposisi sebagai berikut:
Setiap 1 kg jagung mengandung 1 gr kalsium, 90 g protein, dan 20 g serat. Kandungan tiap 1 kg bungkil kedelai adalah 2 g kalsium, 600 g protein, dan 600 g serat. Harga satu kg jagung Rp2.000 dan harga satu kg bungkil kedelai Rp5.500, serta kebutuhan pakan kambing setiap harinya adalah paling banyak 1% kalsium dari total konsumsi keseluruhan kebutuhan kambing, paling sedikit 30% protein dari total konsumsi kebutuhan kambing, dan paling banyak 5% serat dari total konsumsi kebutuhan kambing. Formulasikan persoalan program linear di atas ke dalam model matematikanya untuk menentukan banyaknya kg pakan jagung dan bungkil kedelai yang harus dibeli agar biaya minimum!

2.



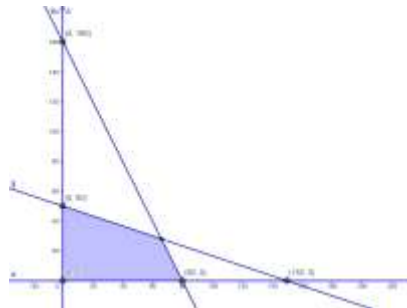
Tas I



Tas II

Setiap hari seorang pengrajin tas memproduksi dua jenis tas. Modal untuk tas I adalah Rp. 20.000,00 dengan keuntungan 40%. Modal untuk tas II adalah Rp. 30.000,00 dengan keuntungan 20%. Jika modal setiap harinya adalah Rp. 1.000.000,00 dan paling banyak dapat memproduksi 40 tas, keuntungan terbesar yang dapat dicapai pengrajin tas tersebut adalah ... %

3. Daerah himpunan penyelesaian di bawah merupakan himpunan penyelesaian dari sistem pertidaksamaan. Tentukan sistem pertidaksamaan grafik tersebut dan nilai maksimum dari fungsi tujuan $f(x) = 3x + 2y$.

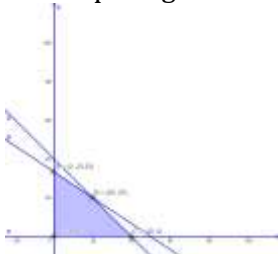


Lampiran 10

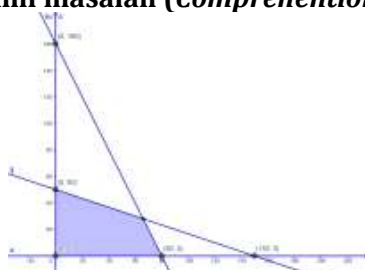
Kunci Jawaban

No.	Penyelesaian	Skor																								
1.	<p>Memahami masalah (<i>Comprehention</i>) Dari msalah pada soal, kita bisa buat tabel sebagai berikut:</p> <table><tr><th rowspan="2">Bahan</th><th colspan="4">g per kg bahan</th></tr><tr><th>Kalsium</th><th>Protein</th><th>Serat</th><th>Biaya (Rp/kg)</th></tr><tr><td>Jagung</td><td>1</td><td>90</td><td>20</td><td>2000</td></tr><tr><td>Bungkil Kedelai</td><td>2</td><td>600</td><td>600</td><td>5500</td></tr><tr><td></td><td>1%</td><td>30%</td><td>5%</td><td></td></tr></table>	Bahan	g per kg bahan				Kalsium	Protein	Serat	Biaya (Rp/kg)	Jagung	1	90	20	2000	Bungkil Kedelai	2	600	600	5500		1%	30%	5%		2
Bahan	g per kg bahan																									
	Kalsium	Protein	Serat	Biaya (Rp/kg)																						
Jagung	1	90	20	2000																						
Bungkil Kedelai	2	600	600	5500																						
	1%	30%	5%																							
	<p>Transformasi (<i>Transformasion</i>) Dari tabel tersebut, dapat kita misalkan: x : jumlah jagung yang akan digunakan y : jumlah bungkil kedelai yang akan digunakan Sumber daya pembatas adalah kandungan kalsium, protein, dan serat pada jagung dan bungkil kedelai serta jumlah pakan dalam sehari Tujuannya adalah untuk meminimumkan biaya pembelian bahan pakan</p>	2																								
	<p>Kemampuan memproses (<i>Process Skill</i>) Mencari batasan kebutuhan jumlah pakan per hari: $kalsium = 1\% \times 90 \text{ kg} = 0.9 \text{ kg}$ $protein = 30\% \times 90 \text{ kg} = 27 \text{ kg}$ $kalsium = 15\% \times 90 \text{ kg} = 4.5 \text{ kg}$ Karena satuan dari masing-masing kandungan dalam 1 kg pakan adalah gram, maka: batasan kebutuhan jumlah pakan per hari: $kalsium = 0.9 \text{ kg}$ $protein = 27 \text{ kg}$</p>	4																								

	<p>$kalsium = 4.5 \text{ kg}$</p> <p>Dari data di atas dapat kita buat model matematikanya:</p> <p>Fungsi tujuan: meminimumkan: $f(x, y) = 2000x + 5500y$</p> <p>$x + y = 90$</p> <p>$0,001x + 0,002y \leq 0,9$</p> <p>$0,09x + 0,6y \geq 27$</p> <p>$0,02x + 0,6y \leq 4,5$</p> <p>Karena jumlah pakan jagung dan bungkil kedelai tidak mungkin negatif, maka</p> <p>$x \geq 0$</p> <p>$y \geq 0$</p>													
	<p>Penulisan Jawaban/Kesimpulan (Encoding)</p> <p>Jadi, model matematikanya adalah:</p> <p>meminimumkan: $f(x, y) = 2000x + 5500y$, dengan kendala:</p> <p>$x + y = 90$</p> <p>$0,001x + 0,002y \leq 0,9$</p> <p>$0,09x + 0,6y \geq 27$</p> <p>$0,02x + 0,6y \leq 4,5$</p> <p>$x, y \geq 0$</p>	2												
	Skor	10												
2.	<p>Memahami masalah (Comprehention)</p> <p>Data dari masalah pada soal dapat disajikan pada tabel berikut:</p> <table><tr><td></td><td>Tas I</td><td>Tas II</td><td>Jumlah</td></tr><tr><td>Modal</td><td>20.000</td><td>30.000</td><td>1.000.000</td></tr><tr><td>Banyak</td><td>x</td><td>y</td><td>40</td></tr></table>		Tas I	Tas II	Jumlah	Modal	20.000	30.000	1.000.000	Banyak	x	y	40	2
	Tas I	Tas II	Jumlah											
Modal	20.000	30.000	1.000.000											
Banyak	x	y	40											
	<p>Transformasi (Transformasion)</p> <p>Dengan tabel di atas dapat kita misalkan</p> <p>x : banyak tas I</p> <p>y : banyak tas II</p> <p>Lalu kita dapat memodelkan matematikanya:</p>	2												

	$20000x + 30000y \leq 1.000.000 \leftrightarrow 2x + 3y \leq 100$ $x + y \leq 40$ <p>Fungsi tujuan:</p> <p>Keuntungan tas I = $\frac{40}{100} \times 20000 = 8000$</p> <p>Keuntungan tas II = $\frac{20}{100} \times 30000 = 6000$</p> <p>Keuntungan (maksimumkan): $f(x, y) = 8000x + 6000y$</p>	
	<p>Kemampuan memproses (<i>Process Skill</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • $2x + 3y = 100$ Jika $x = 0$, maka $y = \frac{100}{3} \rightarrow (0, \frac{100}{3})$ Jika $y = 0$, maka $x = 50 \rightarrow (50, 0)$ • $x + y = 40$ Jika $x = 0$, maka $y = 40 \rightarrow (0, 40)$ Jika $y = 0$, maka $x = 40 \rightarrow (40, 0)$ <p>Titik potong</p> $\begin{array}{rcl} 2x + 3y = 100 & \times 1 & 2x + 3y = 100 \\ x + y = 40 & \times 2 & 2x + 2y = 80 \\ \hline & & y = 20 \end{array}$ <p>Dengan mensubstitusikan nilai $y = 20$ ke persamaan, diperoleh $x = 20$.</p> <p>Jadi titik potong dari kedua pertidaksamaan di atas adalah $(20, 20)$</p> <p>Dapat digambarkan pada grafik berikut:</p> 	4

	<p>Setelah kita gambar grafik himpunan penyelesaiannya ada 4 titik sudut yang diperoleh yaitu $(0,0), (0, \frac{100}{3}), (20, 20), \text{ dan } (40, 0)$.</p> <p>Untuk menentukan keuntungan maksimumnya, kita buat tabel optimasi seperti berikut, dengan: fungsi tujuan $f(x, y) = 8000x + 6000y$</p> <table><tr><td>(x, y)</td><td>$8000x + 6000y$</td></tr><tr><td>$(0, 0)$</td><td>$8000(0) + 6000(0) = 0$</td></tr><tr><td>$(0, \frac{100}{3})$</td><td>$8000(0) + 6000(\frac{100}{3}) = 200.000$</td></tr><tr><td>$(20, 20)$</td><td>$8000(20) + 6000(20) = 280.000$</td></tr><tr><td>$(40, 0)$</td><td>$8000(40) + 6000(0) = 320.000$ (max)</td></tr></table>	(x, y)	$8000x + 6000y$	$(0, 0)$	$8000(0) + 6000(0) = 0$	$(0, \frac{100}{3})$	$8000(0) + 6000(\frac{100}{3}) = 200.000$	$(20, 20)$	$8000(20) + 6000(20) = 280.000$	$(40, 0)$	$8000(40) + 6000(0) = 320.000$ (max)	
(x, y)	$8000x + 6000y$											
$(0, 0)$	$8000(0) + 6000(0) = 0$											
$(0, \frac{100}{3})$	$8000(0) + 6000(\frac{100}{3}) = 200.000$											
$(20, 20)$	$8000(20) + 6000(20) = 280.000$											
$(40, 0)$	$8000(40) + 6000(0) = 320.000$ (max)											
	<p>Penulisan Jawaban/Kesimpulan (<i>Encoding</i>)</p> <p>Karena nilai maksimum ada di titik $(40, 0)$ maka perusahaan akan mendapat keuntungan maksimum ketika perusahaan harus memproduksi tas I sebanyak 40 buah dan tidak memproduksi tas II.</p> <p>Modal untuk membuat 40 tas jenis I = $40 \times 20000 = 800000$</p> <p>Selanjutnya untuk menghitung persentase keuntungan terbesar adalah:</p> $\begin{aligned} \% \text{ keuntungan} &= \frac{\text{untung}}{\text{modal}} \times 100\% \\ &= \frac{320.000}{800.000} \times 100\% \\ &= \frac{32}{80} \times 100\% \\ &= 40 \end{aligned}$	2										
	Skor	10										

3.	<p>Memahami masalah (<i>Comprehention</i>)</p>  <p>Dari grafik, diketahui dua buah garis, garis 1 melalui titik (80,0) dan (0,160). Garis 2 melalui titik (150,0) dan (0,50). Ditanyakan sistem pertidaksamaan dari grafik dan nilai maksimumnya dari fungsi tujuan $f(x) = 3x + 2y$</p>	2
	<p>Transformasi (<i>Transformasion</i>)</p> <p>Langkah pertama menentukan persamaan garis yang melalui dua titik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Garis 1 melalui titik (80,0) dan (0,160), maka persamaannya: $\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}$ $\frac{y - 0}{160 - 0} = \frac{x - 80}{0 - 80}$ $\Leftrightarrow \frac{y}{160} = \frac{0 - 80}{-80}$ $\Leftrightarrow 160(x - 80) = -80y$ $\Leftrightarrow 160x - 12800 = -80y$ $\Leftrightarrow 160x + 80y = 12800$ $\Leftrightarrow 2x + y = 160$ • Garis 2 melalui titik (150,0) dan (0,50), maka persamaannya: $\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}$ $\frac{y - 0}{50 - 0} = \frac{x - 150}{0 - 150}$ $\Leftrightarrow \frac{y}{50} = \frac{0 - 150}{-150}$ $\Leftrightarrow 50(x - 150) = -150y$ $\Leftrightarrow 50x - 7500 = -150y$ 	2

	$\Leftrightarrow 50x + 150y = 7500$ $\Leftrightarrow x + 3y = 150$ <p>Daerah yang diarsir:</p> <p>Sebelah kanan sumbu $y \rightarrow x \geq 0$</p> <p>Sebelah atas sumbu $x \rightarrow y \geq 0$</p> <p>Sebelah bawah garis 1 $\rightarrow 2x + y \leq 160$</p> <p>Sebelah bawah garis 2 $\rightarrow x + 3y \leq 150$</p> <p>Jadi sistem pertidaksamaan dari grafik di atas adalah</p> $2x + y \leq 160$ $x + 3y \leq 150$ $x \geq 0$ $y \geq 0$	
	<p>Kemampuan memproses (<i>Process Skill</i>)</p> <p>Menentukan titik potong</p> $2x + y = 160$ $x + 3y = 150$ $\begin{array}{rcl} 2x + y = 160 & \times 1 & 2x + y = 160 \\ x + 3y = 150 & \times 2 & 2x + 6y = 300 \\ \hline & & -5y = -140 \\ & & \Leftrightarrow y = 28 \end{array}$ <p>Substitusikan nilai $y = 28$ ke persamaan 1, diperoleh</p> $2x + y = 160$ $\Leftrightarrow 2x + 28 = 160$ $\Leftrightarrow 2x = 160 - 28$ $\Leftrightarrow 2x = 132$ $\Leftrightarrow x = 66$ <p>Jadi titik potong antara garis 1 dan garis 2, yaitu $(x, y) = (66, 22)$</p> <p>Untuk menentukan nilai maksimum dengan metode titik pojok serta dengan fungsi tujuan $f(x) = 3x + 2y$ adalah sebagai berikut:</p>	4

	(x, y)	$3x + 2y$	
	$(0, 0)$	$3(0) + 2(0) = 0$	
	$(80, 0)$	$3(80) + 2(0) = 240$	
	$(66, 28)$	$3(66) + 2(28) = 254 \text{ (max)}$	
	$(0, 50)$	$3(0) + 2(50) = 100$	
Penulisan Jawaban/Kesimpulan (<i>Encoding</i>) Jadi nilai maksimum dari grafik di atas yang dibatasi oleh titik $(0,0)$, $(80,0)$, $(66,28)$, dan $(0,50)$ adalah 254.			2
Skor			10

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor Total}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100$$

Lampiran 11

Pedoman Penskoran

Jenis Kesalahan	Aspek	Kriteri	Skor
<i>Comprehension</i> (Pemahaman)	Memahami informasi yang diketahui dan ditanyakan	a. Menuliskan informasi yang diketahui dan ditanya dengan tepat	2
		b. Menuliskan informasi yang diketahui dan ditanya pada soal dengan tepat	1
		c. Tidak menuliskan informasi yang diketahui dan ditanya oleh soal	0
<i>Transformation</i> (Transformasi)	Mengubah informasi pada soal ke model matematika	a. Dapat mengubah informasi pada soal ke bentuk matematika dan menuliskan metode yang akan digunakan untuk penyelesaian soal dengan tepat.	2
		b. Dapat mengubah informasi pada soal ke bentuk matematika dan menuliskan metode yang akan digunakan untuk penyelesaian soal tetapi kurang tepat.	1
		c. Tidak dapat mengubah informasi pada soal ke bentuk model matematika dan	0

		tidak menuliskan metode yang akan digunakan untuk menyelesaikan soal.	
<i>Process Skill</i> (Keterampilan proses)	Menuliskan langkah penyelesaian dan prosedur perhitungan	a. Menuliskan semua langkah penyelesaian dengan lengkap dan tepat.	4
		b. Menuliskan langkah penyelesaian dengan lengkap tetapi kurang tepat.	3
		c. Menuliskan langkah penyelesaian dengan tepat tetapi kurang lengkap.	2
		d. Menuliskan langkah penyelesaian kurang lengkap dan kurang tepat.	1
		e. Tidak menuliskan langkah penyelesaian.	0
<i>Encoding</i> (menuliskan jawaban akhir)	Menuliskan jawaban akhir	a. Menuliskan jawaban akhir dengan tepat.	2
		b. Menuliskan jawaban akhir tetapi kurang tepat.	1
		c. Tidak menuliskan jawaban akhir.	0

Lampiran 12

Lembar Pedoman Wawancara Siswa

1. Pedoman wawancara ini digunakan untuk mengidentifikasi kesalahan-kesalahan siswa laki-laki dan perempuan dalam menyelesaikan tes soal *HOTS* integral tak tentu.
2. Pedoman wawancara hanya digunakan sebagai garis besa saja dan pewawancara diperbolehkan untuk mengembangkan wawancara (diskusi) saat wawancara berlangsung.

Letak Kesalahan	Pertanyaan
Kesalahan membaca soal (<i>reading error</i>)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dapatkah kamu membaca soal nomor 1/2/3? 2. Silakan bacakan kembali soal nomor 1/2/3? 3. Adakah lambang matematis yang tidak kamu ketahui pada soal ini? 4. Adakah kata yang kamu tidak paham pada soal ini?
Kesalahan memahami soal (<i>reading Comprehention</i>)	<ol style="list-style-type: none"> 5. Apa yang diketahui dari soal tersebut? 6. Apa yang ditanyakan dari soal tersebut? 7. Mengapa kamu tidak menuliskan pada lembar jawaban? (jika siswa tidak menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan soal) 8. Menurut kamu, apa masalah yang harus diselesaikan pada soal nomor 1/2/3? 9. Apakah kamu yakin masalah yang harus diselesaikan seperti itu?

	<p>10. Berdasarkan pada kalimat yang mana kamu mengatakan bahwa masalah yang harus diselesaikan adalah itu?</p> <p>11. Mengapa kamu tidak mengetahui atau salah menentukan masalah yang harus diselesaikan?</p>
Kesalahan transformasi soal (<i>transform error</i>)	<p>12. Menurut kamu, apa transformasi atau rumus yang harus digunakan untuk menyelesaikan soal nomor 1/2/3?</p> <p>13. Mengapa kamu memilih transformasi atau rumus yang harus digunakan seperti itu?</p> <p>14. Mengapa kamu tidak mengetahui atau salah memilih transformasi atau rumus yang harus digunakan untuk menyelesaikan soal tersebut?</p>
Kesalahan keterampilan proses (<i>process skill</i>)	<p>15. Bagaimana langkah-langkah yang kamu gunakan untuk menjawab soal nomor 1/2/3?</p> <p>16. Mengapa kamu melakukan langkah-langkah seperti itu?</p> <p>17. Bisakah kamu mengulanginya kembali?</p> <p>18. Mengapa kamu tidak melakukan atau mengalami kesalahan pada langkah-langkah penyelesaian?</p> <p>19. Bisakah kamu memperbaiki jawaban kamu?</p> <p>20. Mengapa langkah-langkah penyelesaian yang kamu tulis tidak dilanjutkan? (jika siswa tidak dapat memproses lebih lanjut solusi dari soal)</p>

	21. Kamu merasakan kesulitan pada bagian mana? (jika siswa mengatakan kesulitan)
Kesalahan menuliskan jawaban akhir (<i>encoding error</i>)	<p>22. Coba perhatikan soalnya, diminta untuk mencari apa?</p> <p>23. Apakah kamu sudah menemukan jawabannya?</p> <p>24. Apakah kamu bisa menyampaikan/menuliskan kesimpulan dari pertanyaan tersebut?</p> <p>25. Apakah kesimpulan tersebut sudah kamu anggap benar?</p> <p>26. Apakah kamu memeriksa kembali jawaban kamu sebelum dikumpulkan?</p> <p>27. Mengapa terjadi kesalahan dalam menuliskan jawaban?</p>

Lampiran 13

Hasil Validasi Instrumen Wawancara Oleh Validator 1

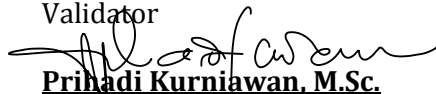
Petunjuk:

1. Berikan penilaian dengan cara memberi tanda (√) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda.
2. Keterangan:
 - 1 : memenuhi aspek yang diamati
 - 2 : ada aspek yang memenuhi
 - 3 : memenuhi semua aspek yang diamati

Aspek yang diamati	Penilaian		
	1	2	3
Apakah pertanyaan menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia			√
Apakah kalimat pertanyaan tidak menimbulkan penafsiran ganda?			√
Apakah kalimat pertanyaan menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah difahami?			√
Apakah kalimat pertanyaan menggunakan tanda baca yang tepat?			√
Apakah pertanyaan sesuai dengan indikator Teori Newman dalam menganalisis kesalahan?			√

Semarang, 28 Juni 2021

Validator



Prihadi Kurniawan, M.Sc.

NIP. 19901226 201903 1 012

Lampiran 14

Hasil Validasi Instrumen Wawancara Oleh Validator 2

LEMBAR VALIDASI PEDOMAN WAWANCARA

Petunjuk:

1. Berikan penilaian dengan cara memberi tanda (√) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda.
2. Keterangan:
 - 1 : memenuhi aspek yang diamati
 - 2 : ada aspek yang memenuhi
 - 3 : memenuhi semua aspek yang diamati

Aspek yang diamati	Penilaian		
	1	2	3
Apakah pertanyaan menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia			✓
Apakah kalimat pertanyaan tidak menimbulkan penafsiran ganda?			✓
Apakah kalimat pertanyaan menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah difahami?			✓
Apakah kalimat pertanyaan menggunakan tanda baca yang tepat?			✓
Apakah pertanyaan sesuai dengan indikator Teori Newman dalam menganalisis kesalahan?			✓

Brebes, Juli 2021

Validator


 NIP.

Lampiran 15

Daftar Skor Hasil Penelitian di Kelas XI MIPA 3

No.	Nama	Soal Nomor 1				Soal Nomor 2				Soal Nomor 3				Skor total	Nilai
		T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4		
1	Adiska Bernantiani	2	2	0	2	2	0	1	1	0	0	0	0	10	33
2	Aisy Nabila Istiqoma	0	2	0	2	1	2	2	1	0	2	3	1	16	53
3	Akbar Nur Rakhman	0	2	0	2	1	2	2	1	2	2	4	2	20	67
4	Alden Audy A.	2	2	4	2	1	2	2	1	0	0	0	0	16	53
5	Alya Istiana Anisa	0	2	0	2	1	2	2	1	0	2	1	1	14	47
6	Angel Anastasia	0	2	0	2	1	2	2	1	0	2	0	0	12	40
7	Anggi Asri Lianti	2	2	0	2	1	2	3	1	2	0	2	1	18	60
8	Attahya Zahra	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	33
9	Azfa Alifatun Nayla	0	2	0	2	0	2	3	1	2	1	2	1	16	53
10	Dhistry Amalia Yusuf	0	2	0	2	0	2	3	2	0	2	3	0	16	53
11	Fatimah Azzahra	0	2	0	2	0	2	2	2	0	0	0	0	10	33
12	Galih Bintang Pratama	2	2	0	2	1	2	2	1	0	2	1	1	16	53
13	Geo Arvio	0	2	0	2	1	2	2	1	0	0	1	0	11	37
14	Hatta Ainur Rofiq	0	2	0	2	0	2	3	1	2	2	1	1	16	53
15	Intan Asida Dea Labora P.	0	2	0	2	1	2	2	1	2	2	4	2	20	67

16	Irfan Savana	0	2	2	2	0	2	3	1	1	2	3	2	20	67
17	Izdiyar Hanifah	0	2	0	2	1	2	2	1	0	2	3	1	16	53
18	Kartika Eka Sari	0	2	0	2	0	2	3	1	0	2	3	1	16	53
19	M. Fahmi Faisol	0	2	0	2	0	2	3	1	0	0	1	0	11	37
20	Mohammad Rafli Rafs	0	2	0	2	0	2	3	1	0	0	0	1	11	37
21	Muhammad Alvin Y.	0	2	0	2	2	1	2	1	2	2	1	1	16	53
22	Muhammad Hafidz R.	0	2	0	2	0	2	3	1	2	2	4	2	20	67
23	Nadine Affina Putri	0	2	0	2	0	2	3	1	0	2	1	1	14	47
24	Nida Khofia Danis	2	2	4	2	1	2	4	1	0	2	3	1	24	80
25	Nur Ni'matul Maula	0	2	0	2	0	2	3	1	0	2	3	1	16	53
26	Renita Dwijayanti	0	2	0	2	2	2	4	2	0	2	1	1	18	60
27	Sarah Aulia	0	2	0	2	2	0	3	1	2	2	1	1	16	53
28	Sinta Dwi Mulyani	0	2	0	2	2	2	4	1	0	2	3	1	19	63
29	Siti Zahra Yundi Afi	2	2	0	2	2	2	4	1	0	0	0	0	15	50
30	Syifa Nurrohman	0	2	0	2	1	1	2	2	1	0	2	3	16	53

Rumus yang digunakan untuk menentukan nilai sebagai berikut:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor Total}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100$$

dengan skor maksimal 30, karena setiap soal mempunyai skor maksimal 10.

Ket: T1: memahami soal
T2: transformasi soal
T3: keterampilan proses
T4: penulisan jawaban

Lampiran 16

Klasifikasi Kelompok

No.	Nama	JK	Nilai	Kriteria
1	Akbar Nur Rakhman	L	67	Tinggi
2	Intan Asida Dea Labora Purba	P	67	
3	Irfan Savana	L	67	
4	Muhammad Hafidz Riffarian	L	67	
5	Nida Khofia Danis	P	80	
6	Sinta Dwi Mulyani	P	64	
7	Aisy Nabila Istiqoma	P	54	Sedang
8	Alden Audy A.	P	54	
9	Alya Istiana Anisa	P	47	
10	Anggi Asri Lianti	P	56	
11	Azfa Alifatun Nayla	P	53	
12	Dhistry Amalia Yusuf	P	54	
13	Galih Bintang Prata	L	54	
14	Hatta Ainur Rofiq	L	54	
15	Izdiyar Hanifah	P	54	
16	Kartika Eka Sari	P	54	
17	Muhammad Alvin Yulistira	L	54	
18	Nadine Affina Putri	P	47	
19	Nur Ni'matul Maula	P	54	
20	Renita Dwijayanti	P	60	
21	Sarah Aulia	P	54	
22	Siti Zahra Yundi Afi	P	50	
23	Syifa Nurrohman	P	54	
24	Adiska Bernantiani	P	34	Rendah
25	Angel Anastasia	P	40	
26	Attahya Zahra	P	34	

27	Fatimah Azzahra	P	34	
28	Geo Arvio	L	37	
29	M. Fahmi Faisol	L	37	
30	Mohammad Rafl	L	37	

Lampiran 17

Memahami Soal
(skor 2)

Keterampilan
Proses (Skor 1)

Penulisan
Jawaban
(skor 1)

Memahami Soal
(skor 2)

Transformasi soal
(skor 2)

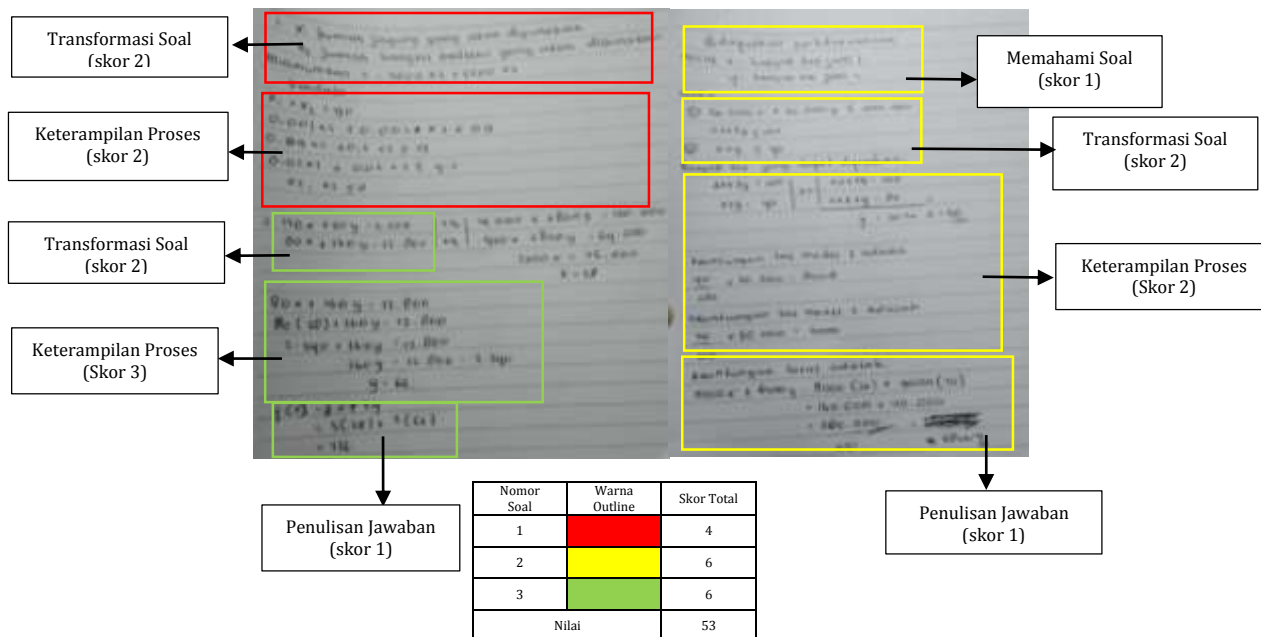
Penulisan Jawaban
(skor 1)

Keterangan:

Nomor Soal	Warna Outline	Skor Total
1		6
2		4
3		0
Jumlah skkor		10
Nilai		33

Lampiran 18

Penjelasan Skor Siswa Absen 2



Lampiran 19

Penjelasan Skor Siswa Absen 3

Transformasi Soal (skor 2)

Penulisan Jawaban (skor 2)

Memahami soal (skor 1)

Memahami soal (skor 2) dan Transformasi soal (skor 2)

Transformasi soal (skor 2)

Keterampilan proses (skor 2)

Penulisan Jawaban (skor 1)

Keterampilan Proses (Skor 4)

Penulisan Jawaban (skor 2)

Keterangan:

Nomor Soal	Warna Outline	Skor Total
1	Red	4
2	Yellow	6
3	Green	10
Jumlah skor		20
Nilai		67

Lampiran 20

Penjelasan Skor Siswa Absen 4

The image shows two pages of handwritten student work. On the left page, two red boxes highlight sections of text. On the right page, three yellow boxes highlight sections of text. Arrows point from descriptive labels to these highlighted areas.

Left Page Labels:

- Memahami Soal (skor 2)
Transformasi Soal (skor 2)
Keterampilan Proses (skor 4)
- Penulisan Jawaban (skor 2)

Right Page Labels:

- Memahami Soal (skor 1)
Transformasi Soal (skor 2)
- Keterampilan Proses (skor 2)
- Penulisan Jawaban (skor 1)

Keterangan:

Nomor Soal	Warna Outline	Skor Total
1	Red	10
2	Yellow	6
3	Green	0
Jumlah skor		16
Nilai		53

Lampiran 21

Penjelasan Skor Siswa Absen 5

The image shows a student's handwritten work on a math problem. The work is annotated with boxes and arrows indicating the scoring process. The annotations are as follows:

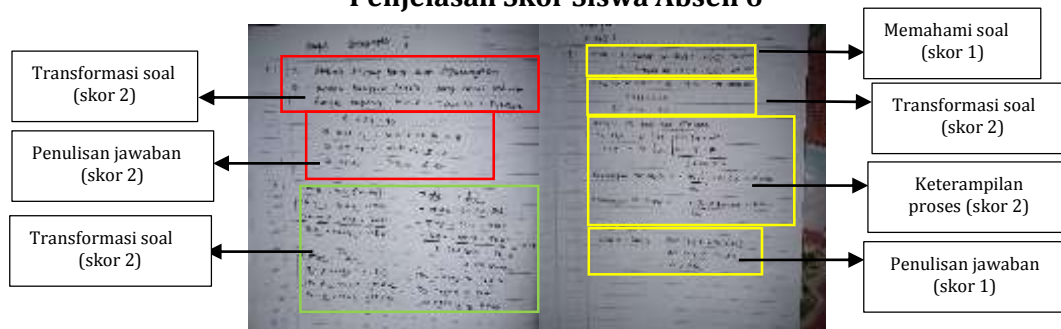
- Transformasi Soal (skor 2)**: Points to the first red box containing the problem statement.
- Penulisan Jawaban (skor 2)**: Points to the second red box containing the initial equations.
- Transformasi Soal (skor 2)**: Points to the third green box containing the transformed equations.
- Keterampilan Proses (skor 1)**: Points to the fourth green box containing the student's reasoning.
- Penulisan Jawaban (skor 1)**: Points to the fifth green box containing the final answer.
- Memahami Soal (skor 1)**: Points to the first yellow box containing the problem statement.
- Transformasi Soal (skor 2)**: Points to the second yellow box containing the transformed equations.
- Keterampilan Proses (skor 2)**: Points to the third yellow box containing the student's reasoning.
- Penulisan Jawaban (skor 1)**: Points to the fourth yellow box containing the final answer.

Keterangan:

Nomor Soal	Warna Outline	Skor Total
1	Red	4
2	Yellow	6
3	Green	4
Jumlah skor		14
Nilai		47

Lampiran 22

Penjelasan Skor Siswa Absen 6



Keterangan:

Nomor Soal	Warna Outline	Skor Total
1	Red	4
2	Yellow	6
3	Green	2
Jumlah skor		12
Nilai		40

Lampiran 23

Penjelasan Skor Siswa Absen 7

Memahami soal (skor 2)

Keterampilan proses (skor 3)

Penulisan jawaban (skor 1)

Memahami soal (skor 2)

Transformasi soal (skor 2)

Penulisan jawaban (skor 1)

Penulisan jawaban (skor 2)

Transformasi soal (skor 2)

Keterampilan proses (skor 3)

Penulisan jawaban (skor 1)

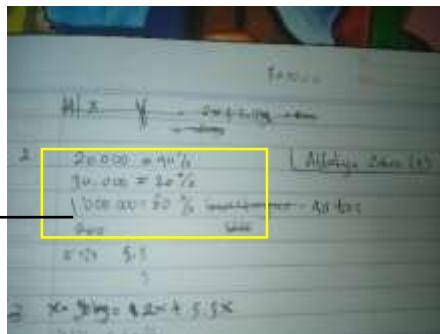
Keterangan:

Nomor Soal	Warna Outline	Skor Total
1	Red	6
2	Yellow	6
3	Green	6
Nilai		60

Lampiran 24

Penjelasan Skor Siswa Absen 8

Transformasi
soal (skor 1)

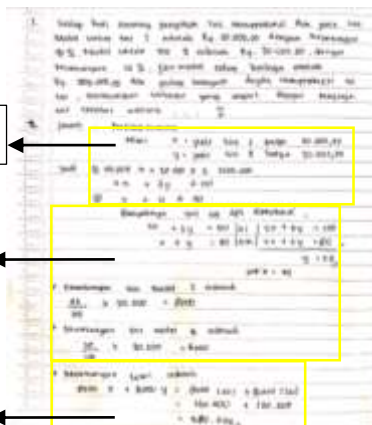


Keterangan:

Nomor Soal	Warna Outline	Skor Total
1		0
2		1
3		0
Jumlah skor		1
Nilai		3

Lampiran 25

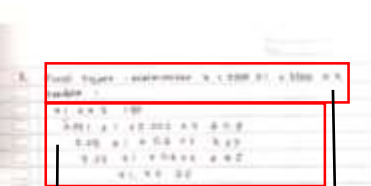
Penjelasan Skor Siswa Absen 9



Transmansi soal (skor 2)

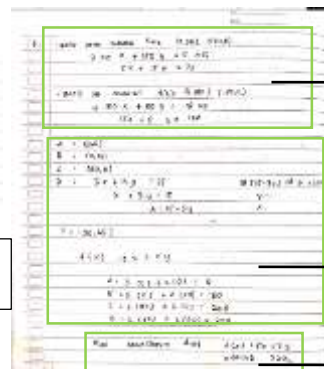
Keterampilan proses (skor 3)

Penulisan jawaban (skor 1)



Penulisan jawaban (skor 2)

Transmansi soal (skor 2)

Memahami soal (skor 2)
Transmansi soal (skor 1)

Keterampilan proses (skor 2)

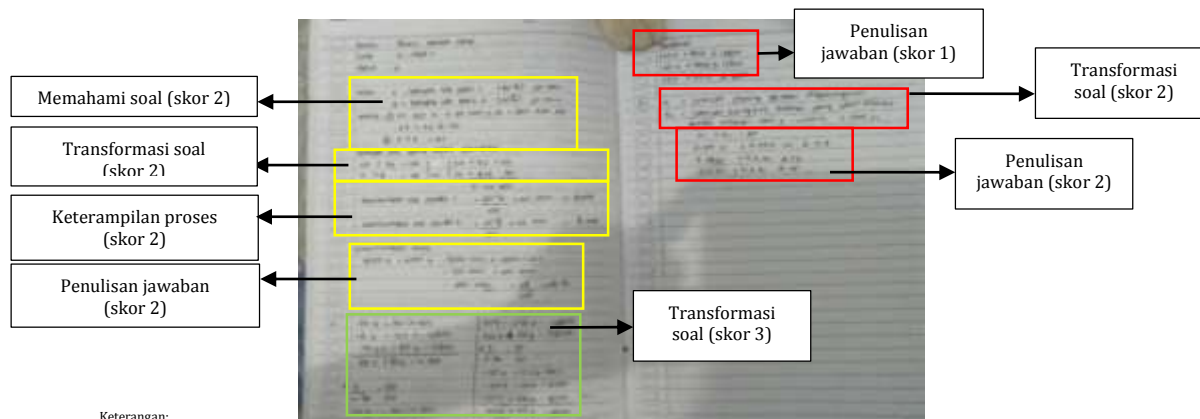
Penulisan jawaban (skor 1)

Keterangan:

Nomor Soal	Warna Outline	Skor Total
1		4
2		6
3		6
Jumlah skor		16
Nilai		53

Lampiran 26

Penjelasan Skor Siswa Absen 10

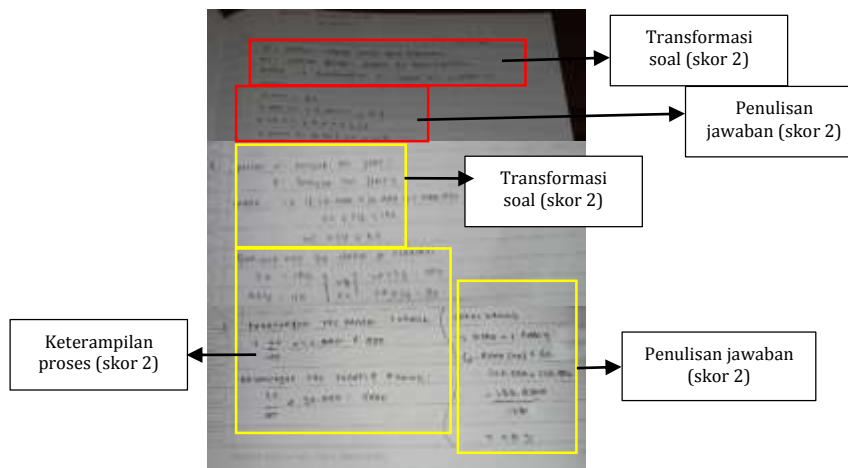


Keterangan:

Nomor Soal	Warna Outline	Skor Total
1	Red	4
2	Yellow	6
3	Green	4
Jumlah skor		14
Nilai		53

Lampiran 27

Penjelasan Skor Siswa Absen 11



Keterangan:

Nomor Soal	Warna Outline	Skor Total
1	Red	4
2	Yellow	6
3	Green	0
Jumlah skor		10
Nilai		33

Lampiran 28

Penjelasan Skor Siswa Absen 12

The image shows a student's handwritten work on a math problem, with various parts highlighted in colored boxes and annotated with labels explaining the score for each part. The annotations are as follows:

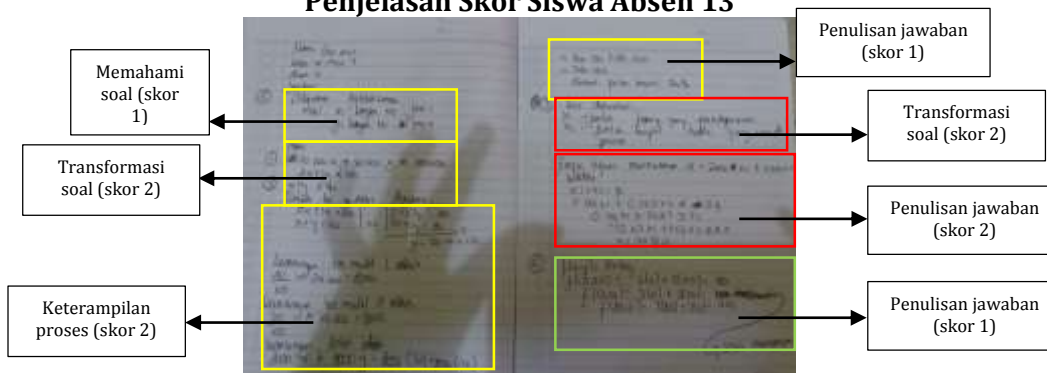
- Transformasi soal (skor 2)**: Points to the initial problem statement.
- Memahami soal (skor 1)**: Points to the first part of the solution.
- Transformasi soal (skor 2)**: Points to the second part of the solution.
- Transformasi soal (skor 2)**: Points to the third part of the solution.
- Keterampilan proses (skor 3)**: Points to the fourth part of the solution.
- Penulisan jawaban (skor 2)**: Points to the fifth part of the solution.
- Penulisan jawaban (skor 1)**: Points to the sixth part of the solution.
- Keterampilan proses (skor 2)**: Points to the seventh part of the solution.

Keterangan:

Nomor Soal	Warna Outline	Skor Total
1	Red	4
2	Yellow	6
3	Green	6
Jumlah skor		16
Nilai		53

Lampiran 29

Penjelasan Skor Siswa Absen 13

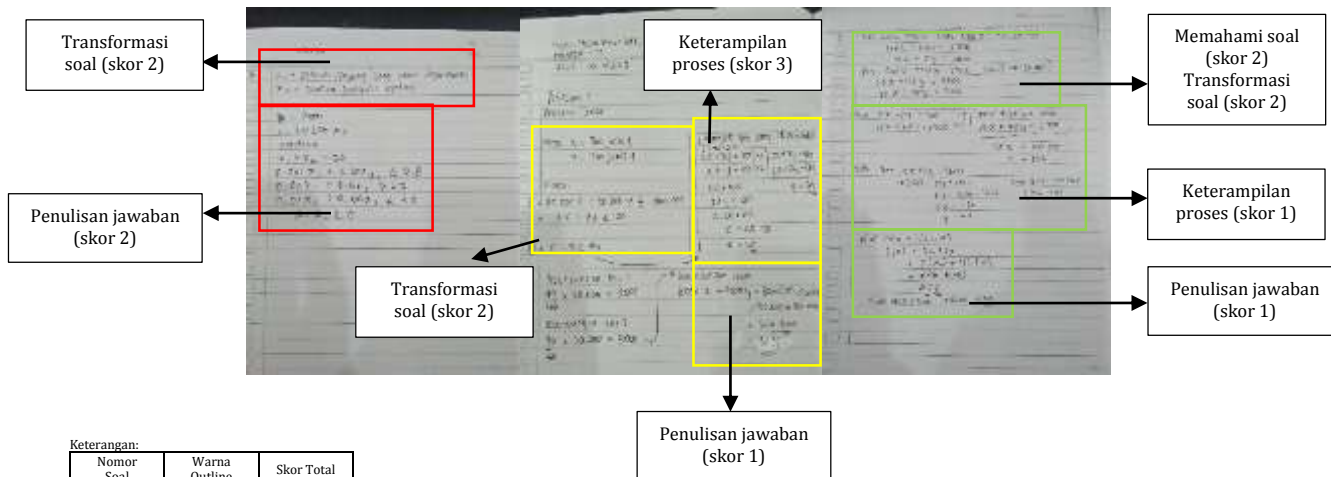


Keterangan:

Nomor Soal	Warna Outline	Skor Total
1	Red	4
2	Yellow	6
3	Green	1
Jumlah skor		11
Skor total		37

Lampiran 30

Penjelasan Skor Siswa Absen 14

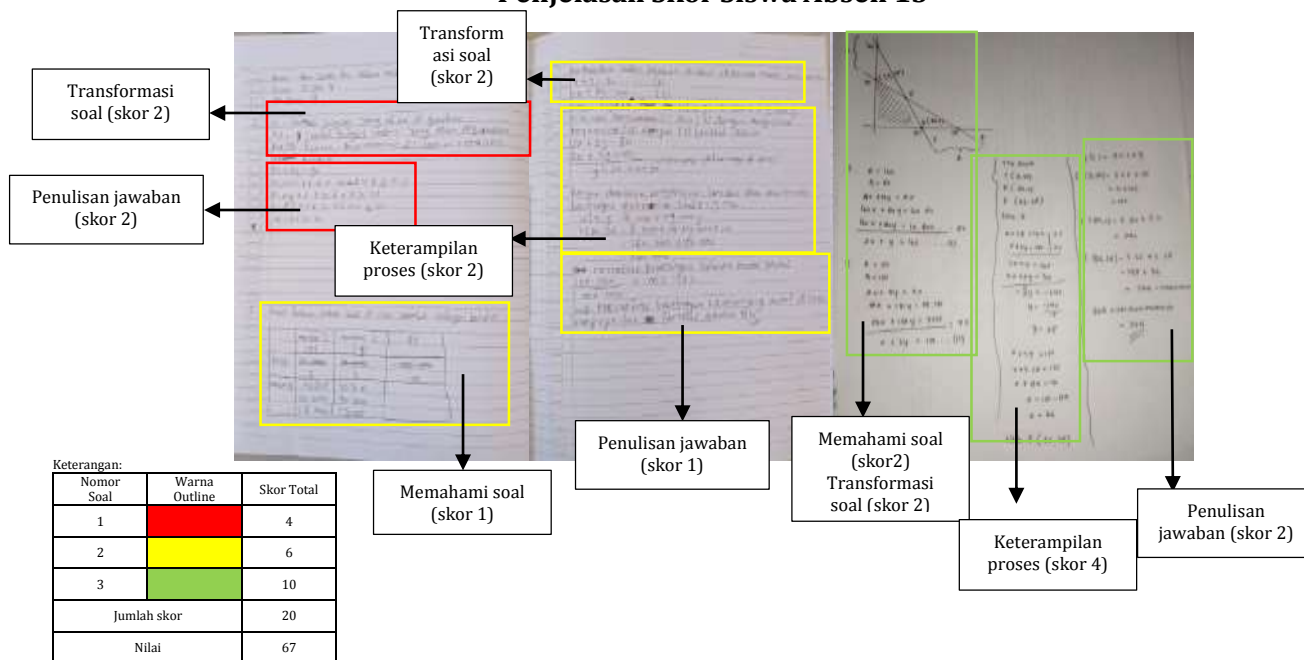


Keterangan:

Nomor Soal	Warna Outline	Skor Total
1	Red	4
2	Yellow	6
3	Green	6
Skor total		16
Nilai		53

Lampiran 31

Penjelasan Skor Siswa Absen 15



Lampiran 32

Penjelasan Skor Siswa Absen 16

Transformasi soal (skor 2)

Penulisan jawaban (skor 2)

Transformasi soal (skor 2)

Penulisan jawaban (skor 2)

Keterampilan proses (skor 3)

Penulisan jawaban (skor 1)

Keterampilan proses (skor 4)

Keterangan:

Nomor Soal	Warna Outline	Skor Total
1		4
2		6
3		10
Jumlah skor		20
Nilai		67

Lampiran 33

Penjelasan Skor Siswa Absen 17

The image shows a student's handwritten work on a math problem. The work is divided into two columns. The left column contains the problem statement and the student's initial work, while the right column contains the student's final answer. The work is annotated with colored boxes and arrows pointing to specific parts, indicating the scoring criteria for each step.

Scoring Criteria and Student Work:

- Memahami soal (skor 1):** Points to the first part of the problem statement.
- Transformasi soal (skor 2):** Points to the second part of the problem statement.
- Keterampilan proses (skor 2):** Points to the third part of the problem statement.
- Penulisan jawaban (skor 1):** Points to the fourth part of the problem statement.
- Transformasi soal (skor 2):** Points to the fifth part of the problem statement.
- Penulisan jawaban (skor 2):** Points to the first part of the final answer.
- Transformasi soal (skor 2):** Points to the second part of the final answer.
- Keterampilan proses (skor 3):** Points to the third part of the final answer.
- Penulisan jawaban (skor 1):** Points to the fourth part of the final answer.

Keterangan:

Nomor Soal	Warna Outline	Skor Total
1	Red	4
2	Yellow	6
3	Green	6
Jumlah skor		16
Nilai		53

Lampiran 34

Penjelasan Skor Siswa Absen 18

The image shows two pages of handwritten mathematical work. The left page contains several boxes with arrows pointing to specific parts of the work: a red box for 'Transformasi soal (skor 2)', a yellow box for 'Penulisan jawaban (skor 2)', a green box for 'Transformasi soal (skor 2)', a green box for 'Keterampilan proses (skor 3)', a yellow box for 'Penulisan jawaban (skor 1)', and a yellow box for 'Transformasi soal (skor 2)'. The right page shows a yellow box for 'Keterampilan proses (skor 3)' and a yellow box for 'Penulisan jawaban (skor 1)'. The work includes calculations for 'Keruntungan per model' and 'Keruntungan per model'.

Transformasi soal (skor 2)

Penulisan jawaban (skor 2)

Transformasi soal (skor 2)

Keterampilan proses (skor 3)

Penulisan jawaban (skor 1)

Transformasi soal (skor 2)

Keterampilan proses (skor 3)

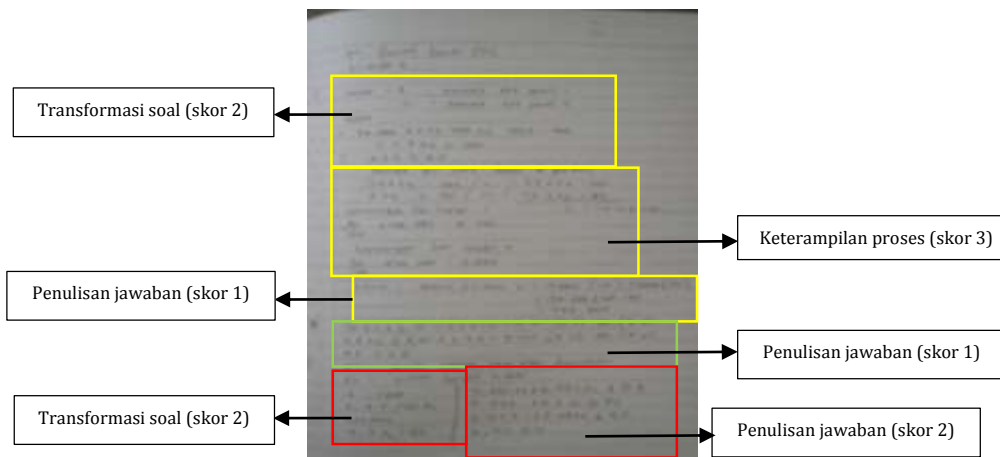
Penulisan jawaban (skor 1)

Keterangan:

Nomor Soal	Warna Outline	Skor Total
1		4
2		6
3		6
Jumlah skor		16
Nilai		53

Lampiran 35

Penjelasan Skor Siswa Absen 19



Keterangan:

Nomor Soal	Warna Outline	Skor Total
1	Red	4
2	Yellow	6
3	Green	1
Jumlah skor		11
Nilai		37

Lampiran 36

Penjelasan Skor Siswa Absen 20

Diagram illustrating the scoring breakdown for a student's work (Absen 20), showing the original work and the corresponding scores assigned by the evaluator.

Penulisan jawaban (skor 1) → [Handwritten answer section 1]

Transformasi soal (skor 2) → [Handwritten transformation of the problem]

Keterampilan proses (skor 3) → [Handwritten process skills section]

Penulisan jawaban (skor 1) → [Handwritten answer section 2]

Transformasi soal (skor 2) → [Handwritten transformation of the problem]

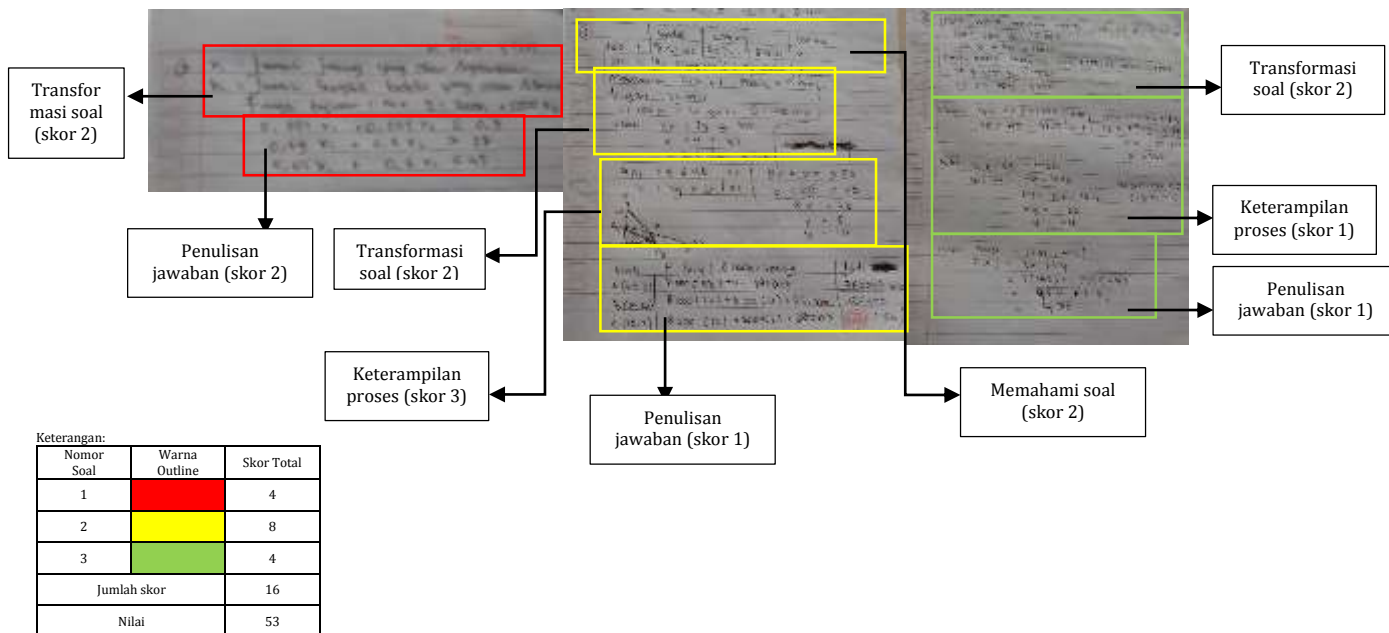
Penulisan jawaban (skor 2) → [Handwritten answer section 3]

Keterangan:

Nomor Soal	Warna Outline	Skor Total
1	Red	4
2	Yellow	6
3	Green	1
Jumlah skor		11
Nilai		37

Lampiran 37

Penjelasan Skor Siswa Absen 21



Lampiran 38

Penjelasan Skor Siswa Absen 22

The image displays three handwritten math problems with corresponding scoring annotations. Arrows point from descriptive boxes on the left and right to specific parts of the student's work.

Problem 1 (Yellow Box):

- Transformasi soal (skor 2):** Points to the initial problem statement.
- Keterampilan proses (skor 3):** Points to the student's reasoning and calculations.
- Penulisan jawaban (skor 1):** Points to the final answer.

Problem 2 (Green Box):

- Memahami soal (skor 2):** Points to the problem statement.
- Transformasi soal (skor 2):** Points to the student's restatement of the problem.
- Keterampilan proses (skor 4):** Points to the student's calculations.
- Penulisan jawaban (skor 2):** Points to the final answer.

Problem 3 (Red Box):

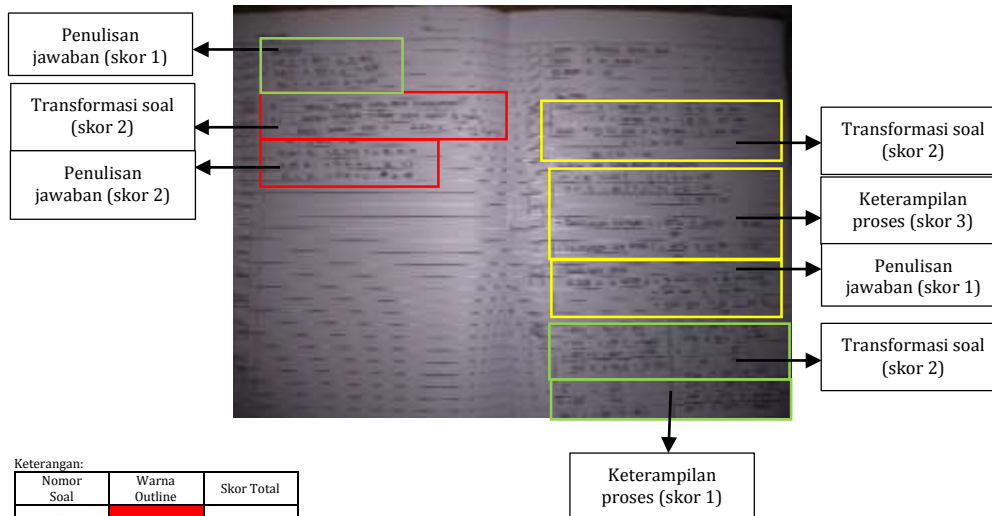
- Transformasi soal (skor 2):** Points to the problem statement.
- Penulisan jawaban (skor 2):** Points to the final answer.

Keterangan:

Nomor Soal	Warna Outline	Skor Total
1	Yellow	4
2	Green	6
3	Red	10
Jumlah skor		20
Nilai		67

Lampiran 39

Penjelasan Skor Siswa Absen 23

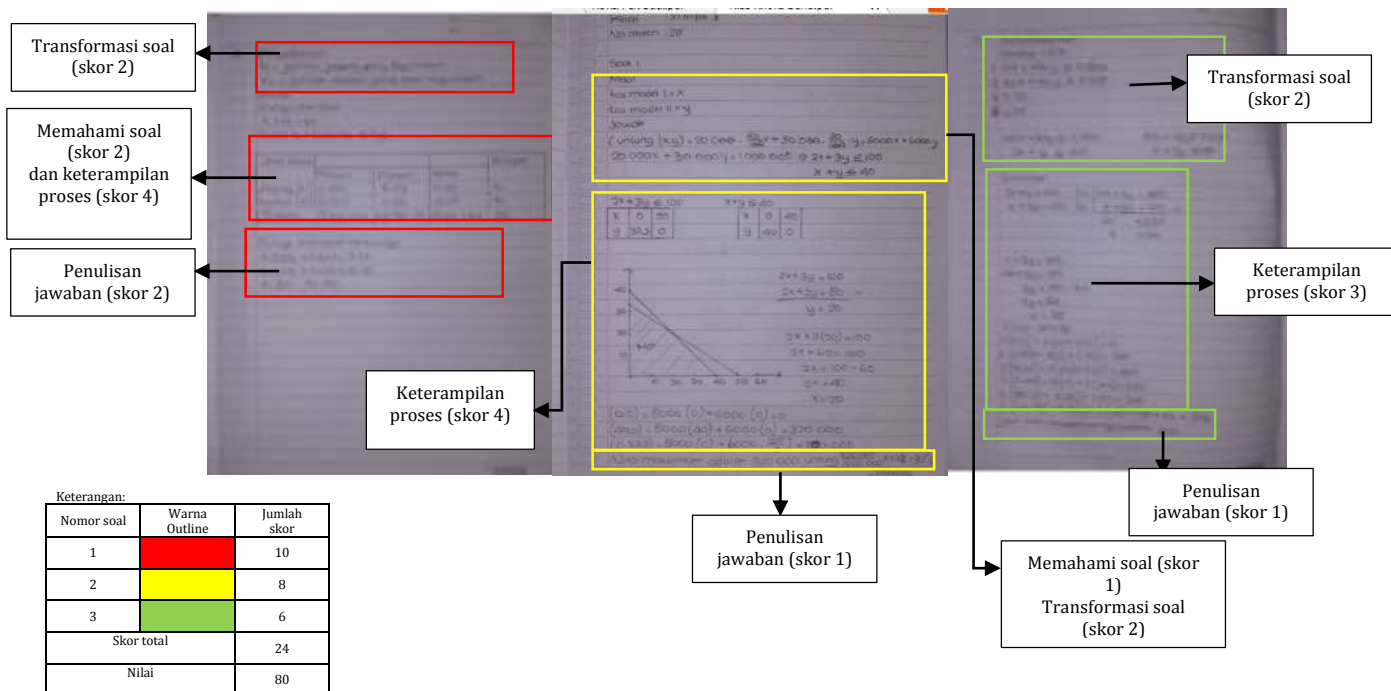


Keterangan:

Nomor Soal	Warna Outline	Skor Total
1	Red	4
2	Yellow	6
3	Green	4
Jumlah skor		14
Nilai		47

Lampiran 40

Penjelasan Skor Siswa Absen 24



Lampiran 41

Penjelasan Skor Siswa Absen 25

The diagram illustrates the scoring of a student's work on a math problem. The work is divided into several sections, each highlighted with a colored box and labeled with a skill and score:

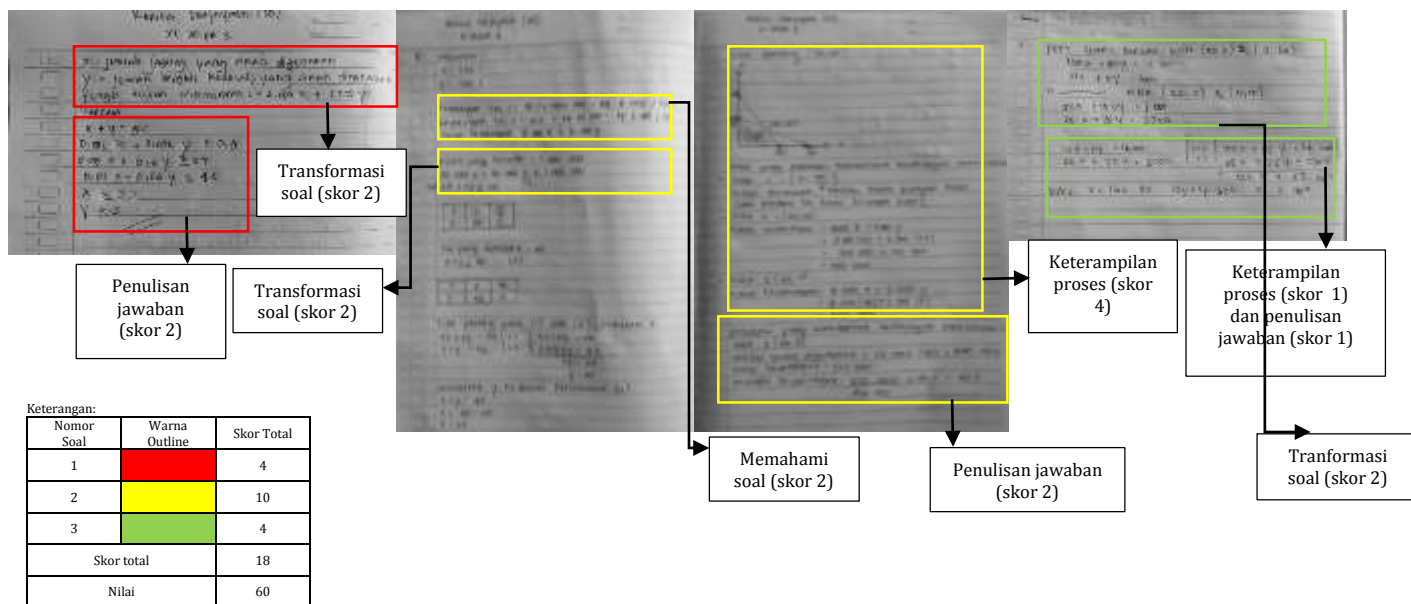
- Transformasi soal (skor 2):** Indicated by a yellow box on the left side of the work.
- Keterampilan proses (skor 3):** Indicated by a yellow box in the middle-left section.
- Penulisan jawaban (skor 1):** Indicated by a yellow box in the bottom-left section.
- Transformasi soal (skor 2):** Indicated by a green box at the top right.
- Keterampilan proses (skor 3):** Indicated by a green box in the middle-right section.
- Penulisan jawaban (skor 1):** Indicated by a green box at the bottom right.
- Transformasi soal (skor 2):** Indicated by a red box at the bottom left.
- Penulisan jawaban (skor 2):** Indicated by a red box at the bottom center.

Keterangan:

Nomor Soal	Warna Outline	Skor Total
1	Red	4
2	Yellow	6
3	Green	6
Skor total		16
Nilai		53

Lampiran 42

Penjelasan Skor Siswa Absen 26



Lampiran 43

Penjelasan Skor Siswa Absen 27

The image shows a student's handwritten work on a notebook page. The work is annotated with colored boxes and arrows pointing to specific criteria for scoring. The criteria are listed in boxes around the work:

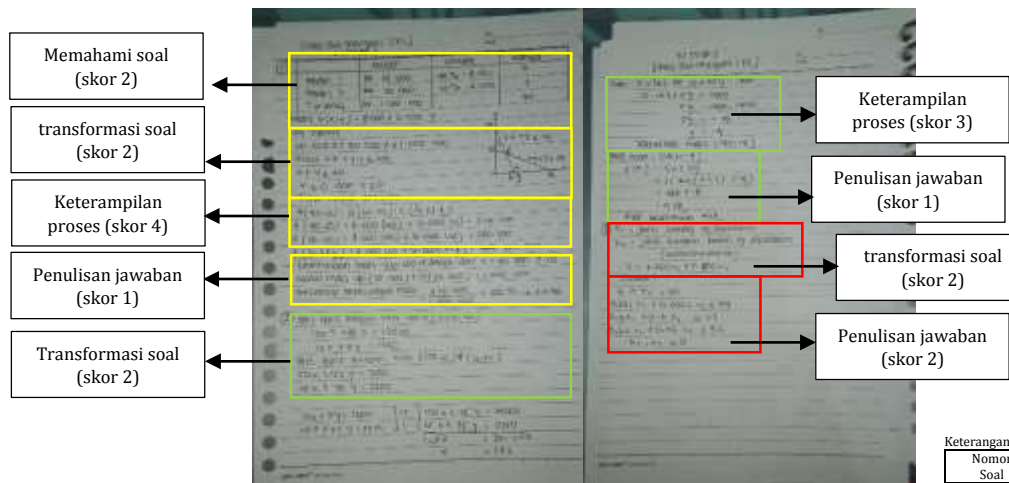
- Transformasi soal (skor 2)**: Points to a red box on the left side of the page.
- Penulisan jawaban (skor 2)**: Points to a red box on the left side of the page.
- Memahami soal (skor 2)**: Points to a yellow box on the left side of the page.
- Keterampilan proses (skor 3)**: Points to a yellow box on the left side of the page.
- Penulisan jawaban (skor 1)**: Points to a yellow box on the left side of the page.
- Memahami soal (skor 2) dan transformasi soal (skor 2)**: Points to a green box on the right side of the page.
- Keterampilan proses (skor 1)**: Points to a green box on the right side of the page.
- Penulisan jawaban (skor 1)**: Points to a green box on the right side of the page.

Keterangan:

Nomor Soal	Warna Outline	Skor Total
1	Red	4
2	Yellow	6
3	Green	6
Skor total		16
Nilai		53

Lampiran 44

Penjelasan Skor Siswa Absen 28



Keterangan:

Nomor Soal	Warna Outline	Skor Total
1	Red	4
2	Yellow	9
3	Green	6
Skor total		20
Nilai		63

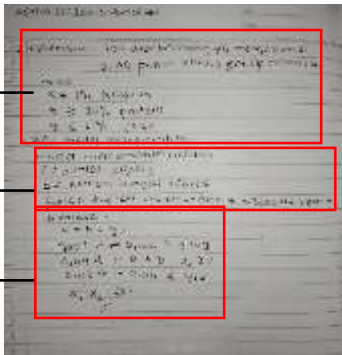
Lampiran 45

Penjelasan Skor Siswa Absen 29

Memahami soal
(skor 2)

Transformasi soal
(skor 2)

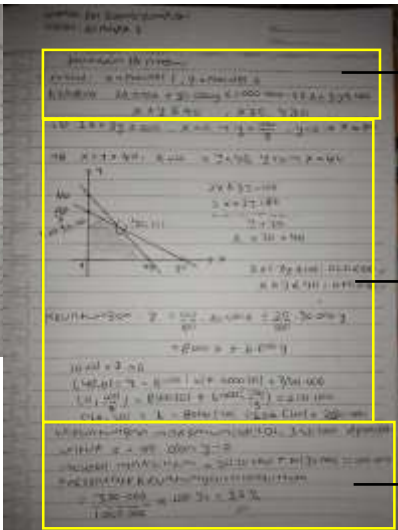
Penulisan
jawaban (skor 2)



Memahami soal
(skor 2)
dan Transformasi
soal (skor 2)

Keterampilan
proses (skor 4)

Penulisan jawaban
(skor 1)



Keterangan:

Nomor Soal	Warna Outline	Skor Total
1		6
2		9
3		0
Skor total		15
Nilai		50

Lampiran 46

Penjelasan Skor Siswa 30

Transformasi soal (skor 2)

Penulisan jawaban (skor 2)

Transformasi soal (skor 2)

Keterampilan proses (skor 3)

Penulisan jawaban (skor 1)

Transformasi soal (skor 1)

Transformasi soal (skor 2)

Keterampilan proses (skor 2)

Penulisan jawaban (skor 1)

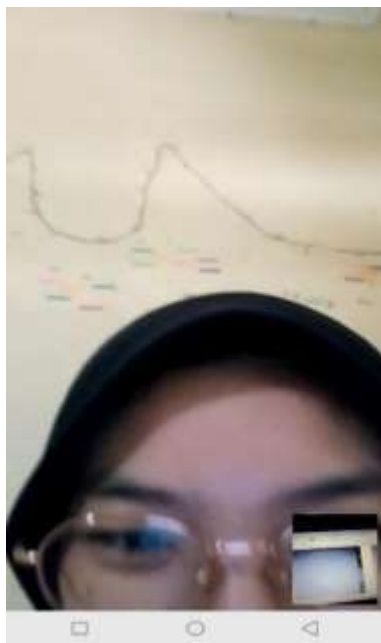
Keterangan:

Nomor Soal	Warna Outline	Skor Total
1		4
2		6
3		6
Skor total		16
Nilai		53

Lampiran 47

Dokumentasi Penelitian





Lampiran 48

Surat Penunjukkan Pembimbing



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024 7643366 Semarang 50185

Nomor : B.2381/Un.10.8/D1/SP.01.08/07/2021 Semarang, 12 Juli 2021
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.
Kepala Sekolah SMA Negeri 2 Brebes
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Muna Amah
NIM : 1708056089
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Matematika
Judul Penelitian : Analisis Kesalahan Siswa Menyelesaikan Soal Matematika Tipe HOTS Berdasarkan Gender Pada Materi Program Linear Di Kelas XI SMA Negeri 2 Brebes.

Dosen Pembimbing : 1. Siti Masliah, M.Sc
2. Muji Suwamo, M.Pd.

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut diijinkan melaksanakan Riset di sekolah yang Bapak/Ibu pimpin.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

A.n. Dekan,
Muhammad Deyan I

Muhammad Deyan I

Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi USN Walisongo (sebagai laperan)
2. Arsip

Lampiran 49

Surat Izin Riset



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Alamat: Jl. Prof. Dr. H. M. K. M. I. Semarang Telp. 024 76433366 Semarang 50185

Nomor : B.2381/Un.10.S/D1/SP.01.08/07/2021 Semarang, 12 Juli 2021
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.
Kepala Sekolah SMA Negeri 2 Brebes
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Muna Amah
NIM : 1708056089
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Matematika
Judul Penelitian : Analisis Kesalahan Siswa Menyelesaikan Soal Matematika Tipe HOTS Berdasarkan Gender Pada Materi Program Linear Di Kelas XI SMA Negeri 2 Brebes.

Dosen Pembimbing : 1. Siti Masliah, M.Sc
2. Muji Suwarno, M.Pd.

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut diizinkan melaksanakan Riset di sekolah yang Bapak/Ibu pimpin.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.
Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Tembusan Yth.
1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Arsip

Lampiran 50

Surat Keterangan Selesai Penelitian



**PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 2 BREBES**

Jln. Jenderal Ahmad Yani 77, Brebes 52212, Telepon/Faksimile: 0283-671060
Website: www.sman2-brebes.sch.id - Email: smadabes@gmail.com

SURAT KETERANGAN

Nomor : 02/060/2021.

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMA Negeri 2 Kecamatan Brebes, menerangkan bahwa :

Nama : MUNA AMAH
NIM : 1708056089
Fakultas/Jurusan : S1. Sains dan Teknologi Pendidikan Matematika

Yang bersangkutan pada tanggal 19 Juli sd.26 Agustus 2021, telah melaksanakan penelitian, sesuai dengan surat dari Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang
Nomor : B.2381/Un.10.8/D1/SP.01.08/07/2021

**"ANALISIS KESALAHAN SISWA MENYELESAIKAN SOAL MATEMATIKA TIPE
HOTS BERDASARKAN GENDER PADA MATERI PROGRAM LINEAR DI KELAS
XI SMA NEGERI 2 BREBES"**

Demikian surat keterangan ini dibuat, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.





Muna Amah

Mahasiswa

KONTAK



Muna.amah45@gmail.com



0815 7562 3901



_Munaamah

KETERAMPILAN

Corel Draw ★★★★★★

Photoshop ★★★★★★

Microsoft Office ★★★★★★

BAHASA

Indonesia

Inggris

HOBİ



Desain



Nonton
Film



Fotografi

01

PROFIL

Jaya Muna Amah, lahir di Tegal, 8 Juli 1999. Jaya Mahasiswa Pendidikan Matematika, semester tujuh di UIN Walisongo Semarang. Walaupun dari dunia pendidikan, tetapi saya juga hobi mendesain grafis dengan aplikasi Coreldraw.

02

PENDIDIKAN

2005 - 2011 IDN 2 Adiwerna
2011 - 2014 SMPN 3 Adiwerna
2014 - 2017 SMKN 1 Adiwerna
2017 - Sekarang UIN Walisongo

03

PENGALAMAN KERJA

2017 Operator Tifa Fotocopy dan Computer
2017-2020 Tutor Matematika Genius School, Ngaliyan